DIELS

HERONS BELOPOIIKA

o, of Alexandria

EINZELAUSGABE

HERONS BELOPOIIKA

(SCHRIFT VOM GESCHÜTZBAU)

GRIECHISCH UND DEUTSCH

VON

H. DIELS UND E. SCHRAMM

AUS DEN ABHANDLUNGEN DER KÖNIGL. PREUSS. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
JAHRGANG 1918. PHIL.-HIST. KLASSE. Nr. 2

BERLIN 1918

VERLAG DER KÖNIGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI GEORG REIMER

Vorgelegt in der Gesamtsitzung am 28. Februar 1918.
Zum Druck eingereicht am gleichen Tage, ausgegeben am 29. Mai 1918.

ZUR EINLEITUNG.

Über den griechischen Text von Heron's Belopoiika[1].

Die Revision des R. Schneiderschen Textes[2], dem Einleitung und Schlußkapitel hinzugefügt wurden, konnte für den Philologen, der zur Zeit keine Möglichkeit hat, die maßgebende Pariser Hs. des Mynas zur Behebung einiger Lücken der Wescher'schen Ausgabe einzusehen, nur darin bestehen, die Mängel der beiden letzten Ausgaben zu vermeiden und die endgültige Feststellung des Textes der großen Heronausgabe der Bibliotheca Teubneriana zu überlassen, deren II. Bd. zweiter Teil auch die Belopoiika umfassen wird.

Über Wescher's Leistung sprach sich R. Schneider, Mitt. d. K. d. arch. Instit., Rom 1905 (XX), S. 144 so aus: »Diese Arbeit entspricht durchaus den Anforderungen einer kritischen Ausgabe, wie sie die heutige Philologie stellt; man merkt nur, daß dem Verf. technische Kenntnisse fehlen, die ihm der General de Reffye leicht hätte schaffen können.« Wir sind nicht in der Lage, das günstige Urteil über die philologische Leistung vollständig uns anzueignen. Richtig ist die recensio der Hs. und der Vorrang, welcher der alten Hs. des Mynas eingeräumt wird. Aber die Anordnung des Apparates ist, abgesehen von einzelnen Unklarheiten und Lücken, so unübersichtlich wie möglich. Die anfängerhaften paläographischen Anmerkungen stören, und für die Emendation fehlt ihm an den schwierigeren Stellen nicht nur Sachverständnis, sondern auch grammatische und kritische Schulung.

So hat R. Schneider hier wie an den anderen Stellen, wo er Wescher's Poliorketika erneuert hat, ein dankbares Feld der Betätigung gehabt. Sein Text ist ein großer Fortschritt, doch hat der leidenschaftlich mit den Problemen ringende Geist unseres verstorbenen Freundes an manchen Stellen über das Ziel hinausgeschossen. Es war geboten, diese Versager nicht durch Erwähnung in den Noten zu verewigen.

[1] Der auffallende Titel βελοποιϊκά stammt aus Philon Mech. synt. IV p. 49, 5. Er teilt mit, daß andre ὀργανοποιϊκά vorzogen. Aus jenem Namen möchte H. Schöne die auffallende Definition Philons c. 5 p. 51, 12 und Herons c. 3 (S. 8. 1 ff.) erklären.

[2] Geschütze auf handschriftlichen Bildern, herausgegeben und erläutert von Dr. Rudolf Schneider. Metz 1907 (Ergänzungsheft z. Jahrb. d. Ges. f. lothr. Geschichte u. Altertumskunde II).

Eine wertvolle Hilfe bot uns Hr. Richard Schöne, der uns sein Handexemplar Wescher's freundlich zur Verfügung stellte. Es finden sich darin nicht nur einige Berichtigungen der Wescher'schen Kollation des Kodex M, sondern auch eigene Beiträge zur Emendation der Schrift, die wir dankbar benutzt haben. Während der Korrektur ist uns auch die Kollation der Hs. M von Hermann Schöne zugänglich geworden. Auch ihm danken wir von Herzen. Orthographische Varianten sind in den kritischen Noten in der Regel nicht berücksichtigt.

Heron ist von allen Kriegsschriftstellern, die über Geschütze geschrieben haben, der brauchbarste: da sich Text und Zeichnungen ergänzen, bekommt man ein ziemlich klares Bild der Geschütze. Trotzdem muß er ohne genaue Kenntnis von Philon und Vitruv teilweise unverständlich bleiben. Erst der fortgesetzte Vergleich aller Schriftsteller und die damit Hand in Hand gehende Rekonstruktion und Prüfung jedes einzelnen Teiles kann völlige Klarheit geben.

Die technischen Bezeichnungen des Altertums sind nach Möglichkeit in die richtigen technischen Bezeichnungen der Gegenwart übersetzt worden: wo das nicht möglich war, sind die alten Bezeichnungen übernommen worden, z. B. Peritret usw. Diostra könnte auch stehenbleiben, aber da wir in dem Rechenschieber ein allgemein bekanntes Instrument haben, dessen Schieber sich recht gut mit der Diostra vergleichen läßt, so ist diese Übersetzung gewählt.

ERKLÄRUNG DER ABKÜRZUNGEN.

M = Paris. Suppl. gr. 607
P = Par. gr. 2442
V = Vatic. gr. 1164
F = Fragm. Vindob. 120
$M^a P^a V^a$ erste Hand, $M^b P^b V^b$ zweite Hand von MPV
MPV = Übereinstimmung der maßgebenden Hss.: F nur aushilfsweise
Jüng. Hss. = Hss. ohne Quellenwert
Philon = Philonis mechanicae syntaxis l. IV et V rec. R. Schoene. Berol. 1893
Baldus = Heronis Belopoeca ed. Baldus. Augsburg 1616
Thévenot = Vett. Mathematici ed. Thévenot. Paris 1693
Köchly = Köchly u. Rüstow Gr. Kriegsschriftst. Lpz. 1853
Wescher = Poliorcétique des Grecs. Paris 1867
R. Schn. = R. Schneider
D = Diels

ΗΡΩΝΟΣ ΚΤΗΣΙΒΙΟΥ ΒΕΛΟΠΟΙΙΚΑ.

Wescher p. 71 Τῆς ἐν φιλοσοφίᾳ διατριβῆς τὸ 1 μέγιστον καὶ ἀναγκαιότατον μέρος ὑπάρχει τὸ περὶ ἀταραξίας, περὶ ἧς p. 72 πλεῖσταί τε ὑπῆρξαν ζητήσεις παρὰ τοῖς μεταχειριζομένοις τὴν σοφίαν καὶ μέχρι νῦν ὑπάρχουσιν· καὶ νομίζω μηδὲ τέλος ποτὲ ἕξειν διὰ τῶν λόγων τὴν περὶ αὐτῆς ζήτησιν. μηχανικὴ δὲ ὑπερβᾶσα τὴν διὰ λόγων περὶ ταύτης διδασκαλίαν ἐδίδαξεν πάντας ἀνθρώπους ἀταράχως ζῆν ἐπίστασθαι δι' ἑνὸς καὶ ἐλαχίστου μέρους αὐτῆς, λέγω δὴ τοῦ κατὰ τὴν καλουμένην βελοποιίαν, δι' ἧς οὔτε ἐν εἰρηνικῇ καταστάσει ταραχθήσονταί ποτε ἐχθρῶν καὶ πολεμίων ἐπανόδοις, οὔτε ἐνστάντος πολέμου ταραχθήσονταί ποτε τῇ παραδιδομένῃ ὑπ' αὐτῆς διὰ τῶν ὀργάνων φιλοσοφίᾳ. διὸ τοῦ μέρους τούτου ἐν παντὶ

HERON'S SCHRIFT VOM GESCHÜTZBAU.

Der größte und notwendigste Teil der Weltweisheit ist der, welcher von der Seelenruhe handelt, über welche bei den Philosophen die meisten Untersuchungen angestellt worden sind und bis heute angestellt werden, und ich glaube auch, daß die theoretischen Untersuchungen darüber nie ein Ende finden werden. Die Mechanik aber schritt über die theoretische Lehre von der Seelenruhe hinweg und lehrte allen Menschen die Wissenschaft: durch einen einzigen, minimalen Teil von ihr, der von dem sogenannten Geschützbau handelt, in Seelenruhe zu leben. Denn durch ihn wird man in die Lage gesetzt, sich weder im Friedenszustande durch Angriffe innerer oder äußerer Feinde, noch bei Kriegsausbruch zu beunruhigen, infolge der von ihm mitgeteilten Lehre von den Maschinen. Daher muß man sich nur zu jeder Zeit dieses Teiles der Mechanik befleißigen und jede Vorsorge

Titel ἡρωνος κτησιβίου . . . . (Rasur 8 Buchst., letzte Buchst. etwa ρα) βελοποηκά M: ἡρωνος κτησιβίου βελοποιικά V: ἡρωνος ἀλεξανδρέως βελοποιητικά FP (R. Schöne, dem die Angabe der Lücke zu verdanken ist, vermutet mit Grund, daß der Schreiber beabsichtigt hatte, die in M 10 Blätter später folgende Χειροβαλίστρα abzuschreiben, bis er, seinen Irrtum bemerkend, innehielt, und nun erst die Βελοποιϊκά gab.)

1, 3 ἀταραξίας PV: ἀταξίας MF 4 σοφίαν F: φιλοσοφιαν MPV 7 ποτ' ἄξειν VP 12 ἐπιτᾶσθαι M 16 ποτε fehlt F 17 ἐφόδοις V 18 nach πολέμου fügt οὐ zu M 19 nach ποτε nimmt Lücke an Herm. Schöne παραδεδομένῃ F

χρόνῳ ⟨ἔμπειρον⟩ καταστῆναι δεῖ καὶ πᾶσαν πρόνοιαν ποιεῖσθαι. εἰρήνης γὰρ πολλῆς ὑπαρχούσης προσδοκήσαιτο ἄν τις πλείονα ταύτην γενέσθαι, ὅταν ἐν τῷ περὶ τὴν βελοποιίαν μέρει καταγίνωνται· αὐτοί | τε (p. 73) κατὰ συνείδησιν ἀτάραχοι διαμενοῦσιν, καὶ οἱ ἐπιθυμοῦντες ἐπιβουλεύειν ὁρῶντες τὴν περὶ αὐτὰ γιγνομένην αὐτῶν διατριβὴν οὐκ ἐπελεύσονται· ἀμελησάντων δὲ πᾶσα ἐπιβουλή, κἂν ἐλαχίστη τυγχάνῃ, ἐπικρατήσει ἀπαρασκεύων τῶν ἐν ταῖς πόλεσι περὶ ταῦτα ὑπαρχόντων.

dafür treffen. Gerade im tiefen Frieden kann man erwarten, er werde sich noch mehr befestigen, wenn man sich mit dem Geschützbau beschäftigt. Dann werden sie nicht nur in diesem Bewußtsein die Seelenruhe bewahren, sondern auch solche, die böse Absichten haben, im Hinblick auf die Beschäftigung mit dieser Technik keinen Angriff wagen. Wird das aber vernachlässigt, so wird jeder Anschlag, wenn er auch noch so unbedeutend ist, Erfolg haben, wenn die Bewohner der Städte in bezug hierauf keine Vorbereitung getroffen haben.

2

Ἐπεὶ οὖν οἱ πρὸ ἡμῶν πλείστας μὲν ἀναγραφὰς περὶ βελοποιικῶν ἐποιήσαντο μέτρα καὶ διαθέσεις ἀναγραψάμενοι, οὐδὲ εἷς δὲ αὐτῶν οὔτε τὰς κατασκευὰς τῶν ὀργάνων ἐκτίθεται κατὰ τρόπον οὔτε τὰς τούτων χρήσεις, ἀλλ᾽ ὥσπερ γινώσκουσι πᾶσι τὴν ἀναγραφὴν ἐποιήσαντο, καλῶς ἔχειν ὑπολαμβάνομεν ἐξ αὐτῶν τε ἀναλαβεῖν καὶ ἐμφανίσαι περὶ τῶν ὀργάνων τῶν ἐν τῇ βελοποιίᾳ, ὡς μηδὲ ἴσως ὑπαρχόντων, ὅπως πᾶσιν εὐπαρακολούθητος γένηται ἡ παράδοσις.

Da nun unsere Vorgänger viele Schriften über Geschützbau verfaßt und Maße und Anordnung aufgeschrieben haben, aber nicht einer von ihnen die Konstruktion der Maschinen und ihren Gebrauch ordentlich dargelegt, sondern ihre Niederschriften so gemacht haben, als ob alle sachverständig wären, so meine ich, ist es gut, in der Geschützlehre damit zu beginnen und die Erklärung der Maschinen beim Geschützbau so zu geben, als ob sie noch gar nicht vorhanden wären, damit alle der Mitteilung leicht folgen können.

1 ⟨ἔμπειρον⟩ fügte zu D καταστῆναι FPV: καταστάστῆσαι M: καταστῆσαι F[a] P[a] V[a] 7 διαμένωσι PVF 9 ἐπιβουλεύειν M: ἐπιβουλεύσειν PV 9. 10 τὴν περιγιγνομένην (ohne αὐτὰ) PV 12 ἐλαχίστη Köchly: ἐλάχιστος MPV 18 οὔτε Wescher: οὐδὲ MPV 21 πᾶσι verdoppelt M 23 αὐτῶν τε PVF: αὐτοῦ M 24 ἐμφανίσαι Köchly: ἐμβασανίσαι MPV 26 μηδὲ M: δὲ PVF: δισσῶν Köchly

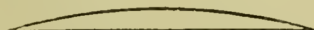
p. 74 Ἐροῦμεν οὖν περὶ κατασκευῆς τῶν ὅλων τε καὶ τῶν ἐν αὐτοῖς κατὰ μέρος τοῖς ὀργάνοις καὶ περὶ τῶν ὀνομάτων, καὶ περὶ τῆς συνθέσεως αὐτῶν καὶ ἐξαρτίσεως, ἔτι δὲ καὶ περὶ τῆς ἑκάστου χρείας καὶ μέτρων, προειπόντες περὶ τῆς τῶν ὀργάνων διαφορᾶς καὶ ὡς τὴν ἀρχὴν ἕκαστον αὐτῶν προεβιβάσθη.

Wir werden also von der Konstruktion der Maschinen im ganzen und in ihren Einzelteilen handeln, von ihren Benennungen und ihrer Zusammenstellung und Verbindung, wie auch von dem Gebrauch und den Maßverhältnissen eines jeden Teiles, nachdem wir über den Unterschied der Maschinen und wie jede von Anfang an entstanden ist zuvor gehandelt haben.

3 Τῶν οὖν εἰρημένων ὀργάνων τὰ μέν ἐστιν εὐθύτονα, τὰ δὲ παλίντονα καλεῖται. τὰ δὲ εὐθύτονά τινες καὶ σκορπίους καλοῦσιν ἀπὸ τῆς περὶ τὸ σχῆμα ὁμοιότητος. τὰ μὲν εὐθύτονα ὀιστοὺς μόνους ἀφίησι, τὰ δὲ παλίντονα ἔνιοι καὶ λιθοβόλα καλοῦσιν διὰ τὸ λίθους ἐξαποστέλλειν· πέμπει δὲ ἤτοι ὀιστοὺς ἢ ⟨λίθους ἢ⟩ καὶ συναμφότερα.

Von den genannten Maschinen sind die einen Euthytona, die anderen heißen Palintona[1]. Die Euthytona werden von einigen auch Skorpionen genannt wegen der Ähnlichkeit der Gestalt. Die Euthytona entsenden nur Pfeile. Die Palintona nennen einige auch Steinwerfer, weil sie Steine entsenden; sie werfen entweder Pfeile oder Steine oder aber auch beides.

2 τῶν F: fehlt MPV τῶν ἐν αὐτοῖς κατὰ μέρος τοῖς ὀργάνοις Wescher: τοῖς ἐν αὐτοῖς κ. μ. ὀργάνοις M: τῶν ἐν αὐτοῖς κ. μ. ὀργάνων PVF 4 nach ὀνομάτων fügt τοῖς zu (aus Z. 17) M 5 ἐξαρτήσεως MF 7 προεῖπον M 12 εὔτονα M 13 τὰ fehlt PV 14 ἅ τινες PV 18 λίθους PV: νοουο M 19 nach ἐξαποστέλλειν fügen zu ἢ καὶ ὀιστούς MPV πέμπει δέ τοι ὀΐστοὺς ἢ ˙˙ (Lücke von 4 Buchst.) καὶ ουν αμφοτερα M: πέμπειν ἢ καὶ συναμφότερα. Das zugefügte ἢ καὶ οἰστοὺς ist, wie R. Schöne zuerst sah, die Verbesserung der folgenden Lesart, die Lücke vor καὶ (s. M) füllte mit λίθους ἢ aus H. Schöne



ΕΥΘΥΤΟΝΟΝ ΤΟΞΟΝ
Bild 1.



ΠΑΛΙΝΤΟΝΟΝ ΤΟΞΟΝ
Bild 2.

[1] Das εὐθύτονον τόξον war einfach gekrümmt, das παλίντονον τόξον war doppelt gekrümmt.

Ὅρος δὲ τῆς βελοποιικῆς ἐστι τὸ μακρὰν ἀποστέλλειν τὸ βέλος ἐπὶ τὸν δοθέντα σκοπόν, εὔτονον τὴν πληγὴν ἔχον, περὶ οὗ δεῖ πᾶσαν τὴν φροντίδα ποιῆσαι ⟨ἐπὶ⟩ τοῖς εἰρημένοις ὀργάνοις.

Die Aufgabe der Geschützbaukunst ist es, das Geschoß auf große Entfernung und mit Wucht gegen das gegebene Ziel zu entsenden. Darauf muß das ganze Bestreben bei den genannten Maschinen gerichtet sein.

p. 75 Βέλος δὲ καλεῖται πᾶν τὸ ἐξαποστελλόμενον ὑπὸ τῶν ὀργάνων ἢ ὑπὸ ἄλλης τινὸς δυνάμεως, οἷον τόξου, σφενδόνης ἢ ἄλλου τινός.

Geschoß aber heißt alles, was von Geschützen oder irgendeiner anderen Kraft z. B. Bogen, Schleuder oder irgendeiner anderen ⟨Maschine⟩, entsendet wird.

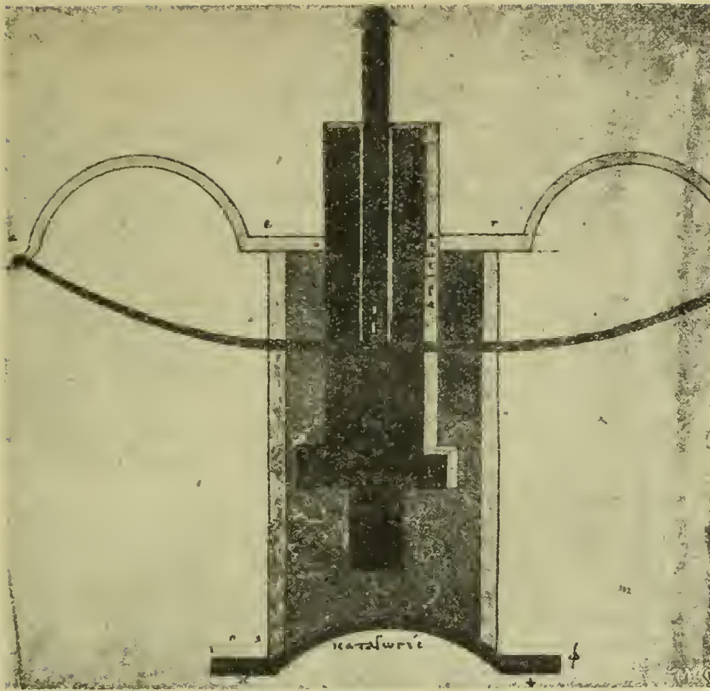
Τὴν μὲν οὖν ἀρχὴν ἤρξαντο γίνεσθαι τῶν προειρημένων ὀργάνων αἱ κατασκευαὶ ἀπὸ τῶν χειρουργικῶν τόξων· βιαζόμενοι γὰρ ἐξαποστέλλειν δι᾽ αὐτῶν μεῖζόν τι βέλος καὶ ἐπὶ πλείονα τόπον αὐτὰ μείζονα ἐποίουν καὶ τοὺς ἐν αὐτοῖς τόνους, λέγω δὴ τὰς ἐκ τῶν ἄκρων κάμψεις, τουτέστι τὰς [ἐκ] τῶν κεράτων σκληρότητας· ἐκ τούτου δὲ συνέβαινε, δυσπειθῶς καμπτομένων αὐτῶν, μείζονος δυνάμεως δεῖσθαι ἢ τῆς γιγνομένης ἀπὸ τῆς χειρὸς ἕλξεως. πρὸς δὴ τοῦτο ἐμηχανήσαντό τι τοιοῦτον.

4 Ursprünglich ist die Konstruktion der obengenannten Maschinen von dem Handbogen ausgegangen. Man sah sich gezwungen, mit diesen ein größeres Geschoß auf weitere Entfernung zu schießen; und deshalb machte man die Bogen größer und ebenso ihre Spannkraft, ich meine den Biegungswiderstand der Bogenenden, d. h. die Stärke der Hörner. Da sich diese nun schwer biegen ließen, so brauchte man eine stärkere Kraft als die Hand zum Spannen. Zu diesem Zwecke also wurde folgendes erfunden[1]:

(Siehe Bild 3 S. 9, Bild 4 S. 10, Bild 5 S. 11.)

2 Vgl. oben S. 4[1]: Philo mech. synt. p. 51. 12   4 δεῖ PV: δὴ M   5 ποιῆσαι M: πεποιῆσθαι PV   ⟨ἐπὶ⟩ H. Schoene   14 αἱ fehlt M   19 πόνους P^a   20 [ἐκ] Köchly   24 γινομένης PV

[1] Das Bild auf M 47v (Fig. 3. S. 9) stellt das ganze Gewehr und die Einzelteile dar. Die Einzelteile sind: die Klaue mit den Ständern ἡ διὰ χειρὸς περόνη καὶ τῶν στηματίων. Bei der nach unten zeigenden Spitze hat der Zeichner vermutlich an den zur περόνη gehörigen Stachel gedacht: der Abzug σχαστηρία: die Sperrklinke κόραξ ἤτοι κατακλεῖς: die Zahnstange ϛ ͻ:



cod. P. fol. 72v. M. 5 : 11

Bild 3 (siehe c. 4 Z. 27).

die Klaue ΧΕΙΡ ἩΤΟΙ ΔΆΚΤΥΛΟϹ mit den Buchstaben ΝΞΟ: die beiden Ständer ΚΑΤΟΧΕΎϹ. ϹΤΗΜΆΤΙΟΝ.

Das ganze Gewehr ist aus folgenden Teilen zusammengesetzt:

der Bogen ἈΓΚΏΝ mit der Bogensehne;

die Pfeife mit der Beischrift ϹΎΡΙΓΞ. die linke Seite ЄΖ ist vollständig gezeichnet, die rechte ist unterbrochen, das untere Ende mit dem Buchstaben Θ ist zu weit links gezeichnet;

der Schieber, unten schwalbenschwanzförmig eingeschoben, mit Pfeilrinne ἘΠΙΤΟΞΙ͂ΤΙϹ und Buckel, aus den 2 Ständern, dem Bolzen und der um diesen drehbaren Klaue:

das Spannholz, hinten an der Pfeife mit dem konkaven Einschnitt für den Bauch und den beiden Handgriffen:

die Sperrklinke Γ Δ läuft, und zwar auf jeder Seite eine, beim Spannen über die Zähne der Zahnstange und hält die Spannung fest. Α Β bezeichnet die Stellung der Sperrklinke am Schieber.

Die beigegebenen maßstabgerechten Zeichnungen (Bild 4 S. 10) mit den Beischriften aus beiden Bildern von M und P sind wohl auch ohne Beschreibung verständlich.

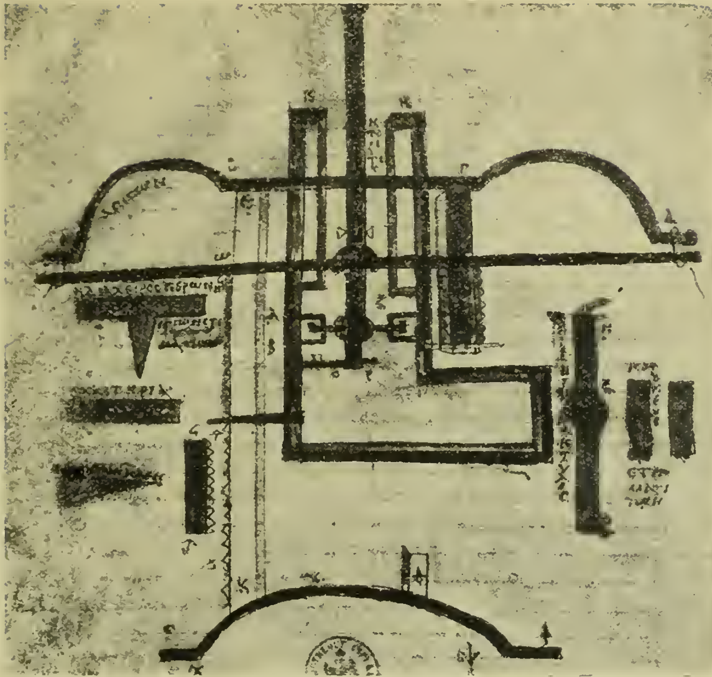
Der Schieber soll nach der Beschreibung ebenso breit sein als die Pfeife, in der Ausführung ist das ganz unmöglich, gemeint ist jedenfalls nur der hintere Teil, denn zu beiden Seiten des Schiebers müssen auch noch die Zahnstangen Platz haben. Auf den Bildern ist der Schieber wesentlich schmäler als die Pfeife.

ΓΑΣΤΡΑΦΕΤΗΣ, *Bauchgewehr*

Bild 4 Umzeichnung der Abbildungen in P M (Bild 3 und 5).

Die seitliche Verbreiterung des Schiebers am Ende bis auf die ganze Breite der Pfeife ist einmal nötig, um den senkrechten Zapfen des Abzuges anbringen zu können, dann wird aber auch durch sie das Hochschlagen der Sperrklinken vermieden.

Beim Vorschieben des Schiebers umfaßt die rechte Hand den Abzug, und der Zeigefinger drückt die rechte Sperrklinke, und dadurch beide, die durch einen Bolzen fest miteinander verbunden sind, in die Höhe. Das Gewehr und die Zahnstange (ϛ ϡ) sind in $^1/_{10}$, alle übrigen Teile in $^1/_5$ dargestellt.



cod. M. fol. 47 v. M. 10:19

Bild 5 (siehe c. 4 Z. 27).

5

Ἔστω γὰρ τὸ εἰρημένον τόξον τὸ ΑΒΓΔ, ἔχον τὰς ἐπικαμπτομένας ἄκρας τὰς ΑΒ, ΓΔ βιαιοτέρας τῆς διὰ τῆς χειρὸς τοῦ ἀνθρώπου γιγνομένης καταγωγῆς· ἡ δὲ τοξῖτις νευρὰ ἡ ΑΔ. τῷ δὲ τόξῳ κατὰ μέσην τὴν κοίλην γραμμὴν συμφυὴς ἔστω κανὼν ὁ ΕΖΗΘ, ἔχων ἐν τῇ ἐπάνω ἐπιφανείᾳ σωλῆνα πελεκινοειδῆ τὸν ΚΛ. τούτῳ δὲ ἁρμοστὸς γεγονέτω ἄρρην ἰσομήκης
p. 76 αὐτῷ, ἔχων | ἔκ τε τῆς ἄνω ἐπι-

Der genannte Bogen sei ΑΒΓΔ, und die zu biegenden Bogenenden desselben ΑΒ und ΓΔ so stark, daß sie nicht von Menschenhand gespannt werden können. Die Bogensehne ist ΑΔ. Am Bogen ist in der Mitte der Biegung ein Schaft ΕΖΗΘ befestigt, der auf der Oberseite eine schwalbenschwanzförmige Nute hat, ΚΛ: in diese Nute passend soll eine gleichlange schwalbenschwanzförmige Feder gemacht werden, die

3 τὰς PV: τὰς ἀπὸ M 5 τοξιτις M Figur: τοξοτὶς M Text: τοξίτης PV
6 ἡ ΑΔ M: ἡ ΑΒ PV 7 γραμμὴ M 11 γεγονε τῷ M

φανείας συμφυῆ ἕτερον κανόνα ἀναπληροῦντα πᾶν τὸ μῆκος καὶ τὸ πλάτος τοῦ ΕΖΗΘ κανόνος, καὶ ἔχοντα ἐκ τῆς ἄνω ἐπιφανείας μέσον κοίλασμα περιφερὲς ἰσόμηκες τῷ ΚΛ πελεκίνῳ εἰς ὃ ἐπιτίθεται τὸ βέλος. ἐν δὲ τῷ λοιπῷ μέρει αὐτοῦ τῷ κατὰ τὸ ΕΖΗΘ μέρος ἐκ τῆς ἄνω ἐπιφανείας τοῦ ἐπάνω κανόνος ἔστω τινὰ στήματα ὀρθὰ σιδηρᾶ δύο ἐνηλωμένα καὶ συγκεκοινωμένα ἐκ τῶν ὑποκάτω μερῶν, ἀπέχοντα ἀπ᾽ ἀλλήλων βραχύ· μεταξὺ δὲ τούτων ἐγκείσθω σιδηροῦς δάκτυλος ἐπικεκαμμένος εἰς τὰ κάτω μέρη ἐκ τῶν πρὸς τῷ Λ μερῶν τοῦ κανόνος, καὶ ἐσχισμένος ἔστω ἐκ τοῦ ἐπικεκαμμένου ἄκρου, ὥστε δίχηλον γενέσθαι καθάπερ τῶν καλουμένων σκενδυλῶν· τοσοῦτον δὲ διεσχίσθω, ὅσον μεταξὺ δέξασθαι τὸ τοῦ βέλους πάχος· καὶ διὰ τῶν στημάτων καὶ τοῦ εἰρημένου δακτύλου διώσθω περόνη μέση στρογγύλη.

Ἔστω οὖν ὁ εἰρημένος δάκτυλος ὁ ΝΞΟ, δίχηλον δὲ τὸ Ν, ἡ δὲ διωσμένη περόνη ἡ ⟨Μ, καὶ⟩ πρὸς τῷ ΞΟ μέρει τοῦ δακτύλου p. 77 ὑποβε|βλήσθω κανόνιον σιδηροῦν τὸ ΠΡ, κινούμενον περὶ περόνην τὴν Π, πεπηγυῖαν ἐν τῇ ἐπιφα-

die Länge und Breite des Schaftes ΕΖΗΘ ausfüllt und die auf der oberen Seite mit einem gleichen Stück verbunden ist, das oben in der Mitte eine runde Rinne hat, ebenso lang wie die schwalbenschwanzförmige Nute ΚΛ; in diese Rinne wird das Geschoß gelegt. An dem hinteren Teil des oberen Stückes, der nach ΕΖΗΘ zu liegt, sollen auf der Oberseite 2 senkrechte eiserne Ständer mit ihrem unteren Teile eingelassen und mit geringem Abstande voneinander zusammengefügt werden, zwischen ihnen soll eine eiserne Klaue (Finger) liegen, die bei Λ nach unten gebogen ist. An dem umgebogenen Ende sei sie gespalten, daß sie wie eine Kneipzange 2 Backen hat. Der Spalt ist so breit, daß das Geschoß darin Platz findet; und durch die Ständer wie die Klaue wird ein runder Bolzen gesteckt.

Die genannte Klaue sei ΝΞΟ, der Spalt Ν, der durchgesteckte Bolzen Μ; unter dem Teile ΞΟ der Klaue sei ein eiserner Riegel (Abzug) ΠΡ untergeschoben, der sich um den Zapfen Π dreht, welcher auf der Oberseite der oberen Latte senkrecht be-

1 ἀναπληροῦν M 4 ἔχοντα Köchly: ἔχων MPV 5 ἐπιφερὲς M 8 τῷ PV: τὸ M 10 στόματα V 11 συγκοινωμένα M (vgl. c. 17 S. 30, 19) 12 ἀπέχοντα M: fehlt PV 16 τῶι M: τὸ PV 19 δίχειλον PV 27 ὁ ΝΞΟ MP: ΟΝΞΟ V 28 ⟨Μ., καὶ⟩ R. Schn. 29 τῷ PV: τὸ M 30 ὑποβεβλήσθωι P 32 ἐπιφανεία τοῦ PV: fehlt M

νείᾳ τοῦ ἐπικειμένου κανόνος ὀρθίαν. ἐὰν οὖν ὑποβληθῇ τὸ ΠΡ κανόνιον ὑπὸ τὸν δάκτυλον, ἀποσφηνοῖ αὐτὸν ὥστε ἀνανεῦσαι μὴ δύνασθαι· ὅταν δὲ ἐπιλαβόμενοι τοῦ Ρ ἄκρου ἐπισπασώμεθα τὸ ΠΡ κανόνιον ἐπὶ τὰ πρὸς τῷ ΞΟ μέρη, τότε ἀνανεύσει ὁ δάκτυλος ἐκ τῶν ΞΝ μερῶν.

festigt ist. Wenn dieser Riegel ΠΡ unter die Klaue geschoben wird, so keilt er sie fest, daß sie nicht hochschlagen kann; wenn wir aber das Ende Ρ fassen und den Riegel ΠΡ nach der Richtung von Ξ nach Ο ziehen, so schlägt die Klaue an dem Teile ΞΝ hoch.

6 Τῷ δὲ ΕΖΗΘ κανόνι συμφυὴς γεγονέτω ἕτερος κανὼν ὁ ΤΥΦΧΨ, ἔχων τὴν ΤΥΦ κυρτήν, τὴν δὲ ΧΨ κοίλην.

Der Schaft ΕΖΗΘ sei mit einem andern Stück ΤΥΦΧΨ, das in dem Teile ΤΥΦ konvex ist, in dem Teile ΧΨ aber konkav.

Ἐκάλουν δὲ τὸν μὲν ΕΖΗΘ κανόνα σύριγγα, διώστραν δὲ τὸν ἐπικείμενον αὐτῷ κανόνα· τὸ δὲ δεχόμενον τὸ βέλος κοίλασμα ἐπιτοξίτιδα· τὸ δὲ μεταξὺ τῶν ΞΟ μέρος τοῦ ἐπι-
p. 78 κειμένου κανόνος χελώνιον | (ἦν γὰρ καὶ ὑψηλότερον τοῦ ἐπικειμένου κανόνος)· τὸν δὲ ΝΞΟ δάκτυλον χεῖρα· τὰ δὲ εἰρημένα στημάτια κατοχεῖς· τὸ δὲ ΠΡ κανόνιον σχαστηρίαν· τὸν δὲ ΤΥΦΧΨ κανόνα καταγωγίδα· τὰ δὲ ΑΒ, ΓΔ ἄκρα τοῦ τόξου ἀγκῶνας.

Den Schaft ΕΖΗΘ nannte man »die Pfeife«, das daraufliegende Stück »den Schieber«, die das Geschoß aufnehmende Rinne »die Pfeilrinne«, den zwischen Ξ und Ο liegenden Teil des oberen Stückes »den Buckel« (denn er war höher als das obere Stück), die Klaue ΝΞΟ »die Hand«, die genannten Ständer »die Halter«, den Riegel ΠΡ »den Abzug«, das Stück ΤΥΦΧΨ »das Spannholz« und die Bogenenden ΑΒ und ΓΔ »die Arme«.

(Siehe Bild 5a und 5b S. 14.)

Ταύτης δὲ τῆς κατασκευῆς γενηθείσης, εἰ ἠβούλοντο ἐντεῖναι τὸ τόξον, ἀνῆγον τὴν διώστραν ἐπὶ τὰ πρὸς τῷ Κ μέρη, ἄχρι ἂν

War die Konstruktion fertig und man wollte den Bogen spannen, so schob man den Schieber in Richtung auf Κ so weit vor, bis die Klaue sich

7 ἐπὶ τὰ F: ἔπειτα MPV τῷ PV: τὸ M μέρη F: μέρει MPV 8 ἀνανεῦσαι PV 10 τῷ PV: τὸ M 11 γεγονάτω M ΤΥΦΧΨ M: ΤΥΦΧΨΩ PV 16 αὐτῷ κανόνα PV: fehlt M 17 κοιλασμα so auch M 19 ΞΟ PV: ΖΟ M 22 ΝΞΟ F: Η̄Ξ̄Ō MPV 24 κατοχεῖς Wescher: κατοχειο M: κατοχῆς PV 27 τὰ δὲ ΑΒΓΔ M: τὸ δὲ ΑΒΓ PV 30 ἐντεῖναι Köchly: ἐντιθέναι MPV 32 τῷ so auch M μέρει M ἄχρι ἂν R. Schn.: χρείαν M: ἄχρι PV

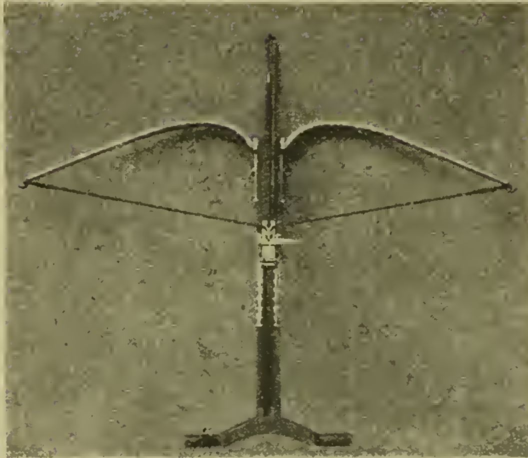


Bild 5 a.



Bild 5 b.

(Siehe c. 6 S. 13, 28.)

ἀνανεύσασα ἡ χεὶρ ὑπερβῇ τὴν
τοξῖτιν νευράν· ἔστιν δὲ ἐπάνω
τῆς διώστρας· εἶτα ἐπινεύσαντες
αὐτὴν ὑπέβαλλον τὴν σχαστηρίαν,
ὥστε ἀνανεῦσαι μηκέτι δύνασθαι
την χεῖρα· καὶ μετὰ ταῦτα ⟨τὸ⟩
διωσθὲν ἄκρον τῆς διώστρας εἰς
τὸ ἔξω μέρος ἀντήρειδον τοίχῳ
τινὶ ἢ τῷ ἐδάφει, καὶ ταῖς χερσὶ
κατέχοντες τὰ ἄκρα τῆς ΤΥΦΧΨ
καταγωγίδος, ἐπήρειδον τὴν γαστέ-
ρα ἐπὶ τοῦ ΧΨ κοιλάσματος, καὶ
βιαζόμενοι τῷ ὅλῳ σώματι διώθουν
p. 79 τὴν διώστραν, καὶ κατῆγον τὴν
τοξῖτιν νευράν, δι᾿ ἧς συνέβαινε
κάμπτεσθαι τοὺς ΑΒ, ΓΔ ἀγκῶνας
τοῦ τόξου. ὅτ᾿ οὖν ἔδοξεν αὐτάρκης

vorn hebend über die Bogensehne griff, die über dem Schieber liegt. Dann drückte man die Klaue nieder und schob den Abzug unter, so daß die Klaue sich nicht mehr heben konnte. Hierauf stemmte man das nach außen geschobene Ende des Schiebers gegen eine Wand oder auf den Boden, faßte mit den Händen die Enden des Spannholzes ΤΥΦΧΨ, drückte den Bauch in die Höhlung ΧΨ, stieß mit der ganzen Körperkraft den Schieber zurück und zog so die Bogensehne zurück, wodurch die Bogenarme ΑΒ, ΓΔ gebogen

4 αὐτὴν M: αὐτὸν PV ὑπερβάλλον M 6 ταῦτα ⟨τὸ⟩ Köchly 8 ἀντερεῖδον M. 11 τὰ ἄκρα τῆς ΤΥΦΧΨ καταγωγίδος R. Schn.: τὰ ΤΥΦΧΨ ἄκρα (ἄκρας PV) της καταγωγίδος MPV ἐπερεῖδον M 17 ὅτ᾿ οὖν Köchly: ὅτ᾿ ἂν οὖν PV: τανοῦν M ἀτάρκης M

ἡ καταγωγὴ γεγονέναι, ἐπιθέντες τὸ βέλος ἐπὶ τὴν ἐπιτοξίτιδα, ἀπέσχαζον τὴν χεῖρα σπαράξαντες τὴν σχαστηρίαν, καὶ συνέβαινεν τὴν ἐξαποστολὴν τοῦ βέλους βιαίαν γίνεσθαι.

7 Δεῖ δὲ τὴν διώστραν καταχθεῖσαν μηκέτι ὑπὸ τῆς τοξίτιδος ἀνάγεσθαι εἰς τὸ ἄνω μέρος, ἀλλὰ μένειν, ἄχρι ἂν ἐπιτεθὲν τὸ βέλος ἐκτοξευθῇ ἐπὶ τὸν δοθέντα σκοπόν. ἐγίγνετο οὖν καὶ τοῦτο οὕτως· νοείσθω γὰρ τῆς ΕΖΗΘ σύριγγος κρόταφος ὁ κατὰ τὸ μῆκος ὁ ΩϚ. ἐν δὲ τούτῳ προσηλωμένον κανόνιον ὠδοντωμένον τὸ ϘϿ· τῇ δὲ διώστρᾳ κατὰ τὸ ΑΒ προσκείσθω κόραξ ὁ ΓΔ, κινούμενος περὶ περόνην. καταγομένης οὖν τῆς διώστρας, συνέβαινε τὸν ΓΔ κόρακα, ὃν δὴ κατακλεῖδα ἐκάλουν, ἐπιπορεύεσθαι κατὰ τῶν ὀδόντων πλάγιον. διεθείσης δὲ τῆς διώστρας,
p. 80 ἀντήρειδον τὴν κατακλεῖδα πρὸς ἕνα τῶν ὀδόντων, ὥστε μηκέτι ὑπὸ τῆς τοξίτιδος ἀνάγεσθαι τὴν διώστραν. τὸ δὲ αὐτὸ καὶ ἐκ τοῦ
p. 81 ἑτέρου μέρους ἐγίγνετο τῆς σύ-

wurden. Wenn die Spannung zu genügen schien, so legte man das Geschoß in die Pfeilrinne, zog den Abzug zurück, machte dadurch die Klaue frei, um das Geschoß gleichzeitig mit Kraft zu entsenden.

Ist aber der Schieber zurückgedrückt, so darf er von der Sehne nicht gleich wieder mit nach vorn gerissen werden, sondern muß stehenbleiben, bis das aufgelegte Geschoß auf das gegebene Ziel abgeschossen worden ist. Dies wurde nun auch folgendermaßen bewerkstelligt. Man stelle sich die Seitenansicht der Pfeife ΕΖΗΘ nach der Länge vor, und zwar das Stück ΩϚ, an diesem Stück sei eine Zahnstange ϘϿ angenagelt, am Schieber aber ΑΒ ein Haken ΓΔ angebracht, der sich um einen Bolzen dreht. Wurde der Schieber zurückgedrückt, so lief zugleich der Haken, den man auch »Sperrklinke« nannte, über die Zähne weg; war aber der Schieber durchgestoßen, so stemmte man die Sperrklinke gegen einen der Zähne, so daß nunmehr der Schieber nicht mehr von der Bogensehne nach vorn gezogen werden konnte. Die gleiche Einrichtung war auch auf der

1 ἐπιτιθέντες PV 2 ἐπιτοξίτιδα Wescher: τοξίτιδα MPV 3 παρατάξαντες M 5 βιαίαν fehlt M 15 προσηλωμεν M 16 ϘϿ (Fig.) M: ϚΤ M (Text) PV 17 ΑΒ M: ΑΒ PV προσκείσθω V: προσκεκείσθω M: προκεισθω P 18 ΓΔ M (Fig.): ΓΔ so M (Text) PV 21 δὴ ⟨καὶ⟩ R. Schn. 23 διεθεισης D: δεθεισης MPV: καταχθεισης R. Schn. 24 ἀντέρειδον M 26 τοξιδος M

ριγγος. ἐκάλουν δὲ τὸ ὅλον ὄργανον γαστραφέτην, ἐπειδήπερ διὰ τῆς γαστρὸς ἡ καταγωγὴ τῆς τοξίτιδος ἐγίγνετο.

8 Διὰ δὲ τοῦ προειρημένου ὀργάνου συνέβαινε μεῖζον βέλος ἐξαποστέλλεσθαι καὶ ἐπὶ πλείονα τόπον.

Βουλόμενοι δὲ ἐπαυξῆσαι ἀμφότερα, τό τε βέλος καὶ τὴν ἐξαποστολήν, ζητοῦντες ⟨τοὺς⟩ τοῦ τόξου ἀγκῶνας αὐτῶν εὐτονωτέρους ποιῆσαι, μὴ δυνάμενοι δὲ διὰ τῶν κεράτων τυχεῖν τοῦ προκειμένου, τὰ μὲν ἄλλα ἐποίουν ὁμοίως τοῖς προειρημένοις, τοὺς δὲ ἀγκῶνας ποιήσαντες ἐξ εὐτόνου ξύλου καὶ μείζονας τῶν ἐν τῷ τόξῳ κατασκευάσαντες, τοιοῦτον πλινθίον ἔπηξαν ἐκ κανόνων δ ἰσχυρῶν, οἷον τὸ ΑΒΓΔ, τόρμους ἔχον ἐκ τῶν ὀρθίων κανόνων τῶν ΑΒ, ΓΔ· περὶ δὲ τοὺς πλαγίους τοὺς ΑΔ, ΒΓ περιέβαλλον νευρὰν πλέξαντες ἐξ ὀργάνου σχοινίων συμβολίου μήρυμα αὔταρκες ποιήσαντες, καὶ περιθέντες συνέτεινον
p. 82 σφόδρα καὶ βίᾳ πρῶτον δόμον· ἔπειτα κατὰ τὸ ἑξῆς περιθέντες

anderen Seite. Die ganze Maschine nannte man Bauchgewehr, weil man durch den Bauch das Spannen der Bogensehne bewirkte.

Mit der beschriebenen Maschine konnte man ein größeres Geschoß entsenden und auf weitere Entfernung.

Da man aber beides, Geschoß und Schußweite, vergrößern wollte und deshalb die Bogenarme noch stärker zu machen suchte, als sie waren, konnte man den Zweck mit den (Bogen-) Hörnern nicht mehr erreichen. Deshalb machte man sonst alles geradeso wie vorher gesagt, aber die Arme aus starkem Holze und länger als die Bogenarme. Dann zimmerte man aus 4 starken Hölzern einen Rahmen wie ΑΒΓΔ mit Zapfen an den senkrechten Ständern ΑΒ und ΓΔ. Um die Schwellen ΑΔ und ΒΓ schlang man einen Strang aus Sehnen, die man mit der Maschine aus einzelnen Strähnen zu einem starken Strang zusammengeflochten hatte, und nachdem er umgelegt war, zog man ihn als ersten Schlag mit

3 τοξιδος M 5 εἰρημένου PV 6 μειζονα M 11 ⟨τοὺς⟩ Köchly 12 αυτων Wescher: αὐτὸν M: fehlt PV 13 ποιῆσαν M 15 τόξῳ M: fehlt PV 16 ἔπηξα M 18 ἐχων M 24 τοὺς ΑΔ, ΒΓ M: τοὺς τὰ ΒΓ PV περιέβαλλον PV: εκβαλλον M 25 σχοινίων Wescher nach dem Scholion PV συμβολιου σχοινίου μηρυμα: στοιχείων M: στοιχεῖον PV: στοιχηδὸν ἐξ οργάνου συμβολίου ⟨σχοινίου⟩ Schneider Saxo: vermutlich ist ὀργάνου als Glossem zu streichen und συμβολέως nach Hesych (s. o.) zu schreiben D 26 μηρυκα M 27 συνέτεινον PV: συνενὰν M: etwa συνένα⟨σσο⟩ν? D (vgl. Philo mech. 65, 40) 28 καὶ fehlt PV 29 περιθέντες R. Schn.: θέντες MPV

ἄλλον δόμον καὶ ϲφυρίῳ κρούοντεϲ τὰ κῶλα. ὅπωϲ καλῶϲ ϲυνερείδῃ πρὸϲ ἄλληλα, ἔπειτα ἑτέρουϲ δόμουϲ ποιοῦντεϲ, ἕωϲ ἅπαν καταχρήϲωνται τὸ μήρυμα, τὴν ἐϲχάτην ἀρχὴν ὑπέβαλλον ὑπὸ πάνταϲ τοὺϲ ϲτήμοναϲ· εἶτα διὰ μέϲων τῶν νεύρων διέβαλλον ἕνα τῶν ἀγκώνων, καὶ ἔτι ὑπὸ τοὺϲ ϲτήμοναϲ ἐπὶ τῶν ΑΔ, ΒΓ διαπηγμάτων ἐτίθεϲαν ϲιδηρᾶ ἀξόνια· ἃ δὴ ἐπιϲτρέφοντεϲ βίᾳ ϲυνέτεινον τὰ νεῦρα, καὶ ὁ ἀγκὼν κατείχετο βίᾳ ὑπὸ τῶν νεύρων τῆϲ ἐπιϲτροφῆϲ γενομένηϲ. ἔϲτω οὖν ὁ μὲν εἰρημένοϲ ἀγκὼν ὁ ΕΖ, νευρὰ δὲ ἡ ΗΘ, ἀξόνια δὲ τὰ ΚΛ, ΜΝ.

aller Kraft an, daneben legte man den zweiten Schlag, schlug ihn mit dem Hammer dicht an den ersten und legte weitere Schläge um, bis der ganze Strang aufgebraucht war; das letzte Ende zog man fest unter allen Schlägen hindurch. Nun schob man durch die Mitte der Spannsehnen einen der Arme und legte ferner unter die Schläge auf den Schwellen ΑΔ und ΒΓ eiserne Bolzen; wenn man diese dann umdrehte, wurden die Spannsehnen zugleich angezogen, und der Arm wurde durch diese Drehung von den Sehnen ganz festgehalten. Der genannte Arm sei ΕΖ, die Sehne ΗΘ, die Bolzen ΚΛ und ΜΝ.

9 Τοιοῦτον δὴ καὶ ἕτερον πλινθίον καταϲκευάϲαντεϲ καὶ ϲυνδήϲαντεϲ ἀμφότερα ἑνὶ περιπήγματι διὰ κανόνων, ὥϲτε τοὺϲ ἀγκῶναϲ εἰϲ τὸ ἐκτὸϲ μέροϲ τὴν ἀνάπτωϲιν καὶ τὴν βίαν ἔχειν, ἐξῆπτον ἐκ τῶν ἄκρων αὐτῶν τὴν τοξῖτιν νευράν, | (p. 83) ἀγκύλαϲ ποιήϲαντεϲ, καὶ ταύταϲ ⟨ἐν⟩ τοῖϲ ἀγκῶϲι περόναιϲ ἀπολαβόντεϲ ταῖϲ ΞΠ, ΟΡ, ὥϲτε μὴ ἐκπίπτειν τὴν νευράν· καὶ τὰ λοιπὰ τὰ αὐτὰ ἐποίουν τοῖϲ προειρημένοιϲ. ἐκάλουν δὲ τὰ μὲν ϲυνέχοντα τοὺϲ ἀγκῶναϲ νεῦρα τό-

Ebenso wurde ein zweiter Rahmen gemacht und beide durch Riegel zu einem einzigen Rahmen verbunden, so daß die Arme ihren Ausschlag und ihre Kraft nach außen richten konnten: an deren Enden wurde die Bogensehne mittels Schleifen befestigt, welche an den Armen mittels Durchsteckern ΞΠ und ΟΡ festgehalten wurden, so daß die Bogensehne nicht abgleiten konnte. Alles übrige machte man wie vorher gesagt. Das, was durch die Sehnenbündel die Arme festhält, nannte man

1 ϲφυρίῳ R. Schn. (vgl. Philo a. a. O.): ϲφινίδα M: ϲφηνίδια PV: ϲφηνιδίῳ Thévenot   διακρούοντεϲ H. Schöne   4 ἕωϲ PV: ὧϲ M   7 εἶτα — ϲτήμοναϲ (10) fehlt PV   10 ΑΔ, ΒΓ Köchly: ΑΒΓΔ MPV   12 ἃ διεπιϲτρέφοντεϲ M   15 γενομένηϲ R. Schn.: γινομένηϲ MPV   18 ἕτερον M: τὸ ἕτερον PV   24 τὴν fehlt V   25 ταύταϲ Köchly: ταῦτα MPV   26 ⟨ἐν⟩ R. Schn.   27 ΞΠΟΡ M: ΞΟΠΡ PV

νον· ἔνιοι δὲ ἑνάτονον· ἔνιοι δὲ ἡμιτόνιον· τὰ δὲ ἐπιστρέφοντα τὸν τόνον ἀξόνια, ἐπιζυγίδας· ἐποίουν δὲ αὐτὰς σιδηρᾶς.

Ἐπεὶ δὲ συνέβαινεν ἐκ τῆς εἰρημένης κατασκευῆς τὴν ἐπιστροφὴν καὶ τάσιν τῶν νεύρων μὴ ἐπὶ πολὺ γίγνεσθαι διὰ τὰ ΑΔ, ΒΓ διαπήγματα μὴ δυνάμενα δέξασθαι τὸν τόνον· τὰς οὖν ἐπιζυγίδας ἐπιθέντες τοῖς τρυπήμασι τὰ αὐτὰ ἐποίουν τοῖς εἰρημένοις. καὶ οὕτω δὲ πάλιν ἡ ἐπιστροφὴ τῆς ἐπιζυγίδος δυσέργειαν εἶχεν, διὰ τὸ τὴν ἐπιζυγίδα ἐπικαθεζομένην τῷ διαπήγματι μὴ στρέφεσθαι, καὶ κατὰ πᾶν μέρος ψαύειν αὐτοῦ· ὅθεν ἠναγκάσθησαν καὶ τὰς καλουμένας χοινικίδας προσθεῖναι, περὶ ὧν ἑξῆς ἐροῦμεν.

p. 84 Τῆς οὖν τῶν ἀγκώνων βίας ἰσχυρᾶς γενομένης, δεῖ καὶ τὴν καταγωγὴν ἰσχυρὰν γενέσθαι διὰ τὸ ἴσης δεῖσθαι βίας πρὸς τὸ τοὺς ἀγ-

Tonos[1], einige auch Henatonos, andere Hemitonion, die Bolzen, welche die Spannsehnen andrehten, Spannbolzen; man machte sie aus Eisen.

Da nun aber bei den beschriebenen Konstruktionen das Andrehen und Spannen des Sehnenbündels nicht erheblich sein konnte, da die Schwellen ΑΔ und ΒΓ die Spannsehnen nicht aufnehmen konnten, so setzte man die Bolzen über die Bohrlöcher und machte sonst alles wie vorher gesagt. Aber auch so machte wiederum die Umdrehung des Spannbolzens Schwierigkeit, weil der auf der Schwelle aufliegende Bolzen sich nicht drehen ließ und sich überall auf derselben rieb. Deshalb war man gezwungen, noch die sogenannten Buchsen hinzuzufügen, von denen ich gleich reden werde.

10 Da nun die Kraft der Arme verstärkt war, mußte auch die Spannvorrichtung stärker werden, weil zum Spannen der Arme jedesmal

1 ἑνάτονον so MPV (vgl. ἑνάενος): ἀνάτονον unrichtig Turnebus 4 δὲ αὐτὰς PV: fehlt M 5 ἐπεὶ δὲ Köchly: ἐπειδὴ MPV 8 γινεσθαι M: δύνασθαι PV τὰ . . διαπήγματα H. Schöne: τοῦ . . διαπήγματος MPV 9 δυνάμενα PV: δυνάμενοι M 10 Hinter τὸν τόνον nimmt Lücke an R. Schöne, da τοῖς τρυπήμασι die Erwähnung der Peritrete voraussetze 13 ἡ fehlt M 14 δυσέργειαν M: δύο ἐνεργείας PV διὰ τὸ τὴν ἐπιζυγίδα ἐπικαθεζομένην Baldus: διὰ τῆς ἐπιζυγίδος τῷ ἐπικαθεζομένην (so) M: διὰ τῆς ἐπιζυγίδος ἐπικαθεζομένην PV 16 μὴ fehlt M καὶ κατασπᾶν PV 19 χονικίδας M 21 ἀγκώνων PV: ἀναγκαιων ὧν M 22 ἔδει H. Schöne 23 διὰ τὸ ἴσης R. Schn.: δια τοῖς ὡς M: διὰ τὸ PV

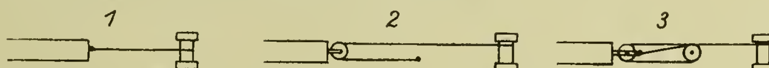
[1] Tonos ist wohl am zutreffendsten mit »Spanner« zu übersetzen, wie in Luftspanner und Erzspanner, also Henatonos mit Einzelspanner, Hemitonion mit Halbspanner. Da es sich um einen Rahmen handelt, in dem die Spannung entsteht, ist »Einzelrahmen« und »Halbrahmen« vielleicht verständlicher.

κῶνας κατάγεσθαι. διὸ ἀντὶ τῆς καλουμένης ἐπὶ τοῦ ἐπάνω θεωρήματος καταγωγίδος ἄξονα προσέθηκαν τῇ σύριγγι ἐπὶ τοῦ ὀπίσω αὐτῆς ἄκρου πλάγιον στρεφόμενον εὐλύτως· ἐκ δὲ τῶν ἄκρων αὐτοῦ τετραγώνους σκυτάλας ποιοῦντες ἐπέστρεφον αὐτόν. διὰ δὲ τῆς ἐπιστροφῆς συνέβαινεν τὴν διώστραν κατάγεσθαι ἔχουσαν τὴν τοξῖτιν οὕτως. ἐκ γὰρ τῶν ἄκρων τῆς διώστρας τῶν πρὸς τῷ χελωναρίῳ ὅπλα ἐξάψαντες ἀπεδίδοσαν εἰς τὸν εἰρημένον ἄξονα· ὧν ἐπειλουμένων ἐγίγνετο ἡ καταγωγή. ἐπὶ δὲ τῶν μειζόνων ⟨ὀργάνων⟩ καὶ οὕτως συνέβαινε βίᾳ κατάγεσθαι τοὺς ἀγκῶνας· ὅθεν πολυσπάστῳ κατῆγον. ἐξάψαντες τὸ μὲν ἓν μάγγανον τοῦ πολυσπάστου πρὸς τῷ χελωνίῳ, τὸ δὲ ἕτερον πρὸς τῷ ἄκρῳ τῆς σύριγγος τῷ ἄξονι ἤτοι ὀνίσκῳ, καὶ τὰς

eine entsprechend große Kraft nötig ist. Statt des ebenerwähnten Spannholzes brachte man am hinteren Ende der Pfeife eine horizontale Welle an, die sich leicht drehen ließ; an deren Enden wurden vierkantige Handspeichen eingesetzt, womit man sie drehte. Durch diese Drehung wird der Schieber samt der Bogensehne auf folgende Weise zurückgezogen. An dem Ende des Schiebers, wo sich die Abzugsvorrichtung befindet, wurden Taue angebracht und mit der erwähnten Welle verbunden; durch das Aufwickeln der Taue ward das Spannen bewirkt. Bei größeren Geschützen konnten aber auch so die Arme nur mit Mühe zurückgezogen werden; deshalb benutzte man hier zum Spannen den Flaschenzug. Der eine Kloben[1] des Flaschenzuges wurde nächst dem Abzug, der andere nächst der Welle oder dem

1 κατάγεσθαι PV: καταγενέσθαι M 3 προσέθηκαν M: ἐπέθηκαν PV 7 τετραγώνου ὡσκυτάλας M ποιοῦντες MPV: ἐμποιοῦντες R. Schn. 10 ἔχουσαν — κατάγεσθαι (18) fehlt M 12 τῶν Köchly: τῆς MPV 16 ⟨ὀργάνων⟩ R. Schn. 17 οὕτως Thévenot: ὄντως PV βίαν PV 23 τῷ M: πρὸς τῷ PV ὀνίσκῳ M: τῷ ὀνίσκῳ PV

[1] Es muß wohl hier statt »Kloben« »Ende des Taues« zu setzen sein. Dann sind 3 Stufen der Kraftanwendung beim Spannen möglich:



Spannvorrichtungen, Schema.
Bild 6.

sonst würden die Beschreibungen der beiden letzten Arten der Spannvorrichtung dieselbe Kraftleistung erläutern.

ἀγομένας ἀρχὰς τοῦ πολυσπάστου ἀποδόντες εἰς τὸν ἄξονα, ἐπέστρεφον αὐτόν. καὶ οὕτως συνέβαινεν p. 85 τὴν κατα|γωγὴν εὐχερεστέραν γίνεσθαι, βραδυτέραν δὲ διὰ τὸ τα τοῦ πολυσπάστου κῶλα πλείονα ὄντα εἰς ἕνα τόπον τὴν ἐπείλησιν ποιεῖσθαι καὶ διὰ τοῦτο ἐμβραδύνειν.

Δύναται δὲ τὸ πολύσπαστον ἄλλως μετατεθῆναι, ὅταν οἱ μὲν ἐν τῷ ἑνὶ μαγγάνῳ αὐτοῦ τρόχιλοι ἐν τῷ χελωνίῳ τεθῶσιν, οἱ δὲ ἐν τῷ ἑτέρῳ ἐν τῇ σύριγγι παρὰ τὸ κάτω μέρος τὸ πρὸς τῷ ἄξονι.

Ἵνα δὲ μὴ δυσχερῶς ἡ διώστρα ἀνάγηται ἐπὶ τῶν μειζόνων ὀργάνων, ἀλλὰ καὶ αὐτὴ τὰ ἐναντία ἐπιστρεφομένου τοῦ ἄξονος ἀνάγηται, ἔσται οὕτως, ἐὰν τῷ ἄρρενι πελεκίνῳ ὑπὸ τὸ ἄκρον αὐτῆς τῆς διώστρας παρὰ τὸ κάτω μέρος ἄξονα πλάγιον ἐμβάλλωμεν, εἶτα πρὸς τῷ ἄξονι ἐξάπτωμεν ὅπλα δύο, ὧν τὰς ἑτέρας ἀρχὰς ἐνεγκόντες εἰς τὸ ἄνω μέρος τῆς σύριγγος διά τινων τροχίλων ἐν αὐτῷ τῷ ἄκρῳ πεπηγμένων καὶ κατενεγκόντες ἐξάψωμεν πάλιν εἰς τὸν ἄξονα, ὥστε, τὰ ἐναντία αὐτοῦ πάλιν ἐπι-

Haspel befestigt und die gezogenen Enden mit der Welle verbunden, die man dann drehte. Damit wurde natürlich das Spannen erleichtert, aber zugleich auch verlangsamt, weil beim Flaschenzug das Tau in mehreren Schlägen läuft, aber nur an einer Stelle aufgewickelt wird und deshalb langsam läuft.

Man kann aber den Flaschenzug auch anders anbringen, wenn die Rollen des einen Klobens beim Abzug angebracht werden, die des anderen aber am hinteren Ende der Pfeife bei der Welle.

11 Daß der Schieber bei größeren Geschützen nicht schwer vorzuschieben sei, sondern gleichfalls durch die umgekehrte Drehung der Welle vorgebracht werde, wird sich dadurch erreichen lassen, daß man unter der schwalbenschwanzförmigen Feder an dem hinteren Ende des Schiebers eine Welle anbringt. Sodann werden an dieser Welle 2 Taue befestigt, die über das Vorderende[1] der Pfeife über Rollen, die an der Spitze derselben befestigt sind, bis wieder zur Welle zurückgehen, wo sie befestigt werden. Wird daher die Spannwelle in

1 ἀγομένας MPV: λεγομένας R. Schn   5 δὲ fehlt M   διὰ τὸ τὰ τοῦ PV: διά τε τοῦ M   12 ἑνὶ PV: fehlt M   16 μὴ δυσχερῶς Baldus: μὴ διὰ χειρὸς MPV   17 ὀργάνων fehlt P   20 οὕτω V   21 τῆς MVP[b]: fehlt P[a]   23 εἶτα Thévenot: εἰς τα MPV   24 ἐξάπτωμεν Thévenot: ἐξάπτομεν MPV: ἐξάψομεν R. Schn.   29 ἐξάψομεν MPV

[1] Nur beim Euthytonon bis hierher nötig.

στρεφομένου, τὰ μὲν τοῦ πολυσπάστου ὅπλα ἐπειλεῖσθαι· ἐπειλού- p. 86 μενα γὰρ | ἀνάγει τὴν διῶστραν. δύναται δὲ ἀντὶ πολυσπάστου τύμπανον συμφυὲς γενόμενον τῷ ἄξονι καὶ διὰ σκυταλῶν ἐπιστρεφόμενον δι' ὅπλου ἁπλοῦ τὴν καταγωγὴν ποιεῖσθαι.

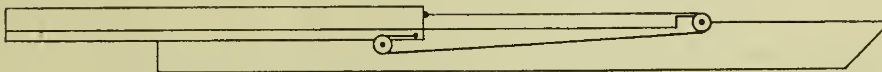
umgekehrter Richtung gedreht, so werden die Taue des Flaschenzuges aufgewickelt, wodurch der Schieber nach vorn gebracht wird[1]. Statt des Flaschenzuges kann man auch ein Rad an der Welle anbringen, das mit Handgriffen gedreht wird und durch ein einfaches Tau die Spannung bewirkt[2].

Δεῖ δὲ καὶ τὸ ὅλον ὄργανον 12 μετέωρον ἐπὶ βάσεως κεῖσθαι, ὅπως ἡ καταγωγὴ εὐχερεστέρα γένηται, καὶ ἐπιστρέφεσθαι αὐτό, ὡς ἂν τις προαιρῆται, ⟨δύνηται καὶ ἐπινεύειν⟩

Das ganze Geschütz muß aber auf einer Basis ruhen, damit das Spannen erleichtert wird und man die Höhen- und Seitenrichtung nehmen kann, damit man nach dem Auf-

4 τύμπανον M: τρύπανον PV 5 γενόμενον Wescher: γενάμενον M: γινόμενον PV
13 ⟨δύνηται καὶ ἐπινεύειν⟩ R. Schn.

[1] In der von Heron beschriebenen Weise ist das Vorbringen nur bei einfacher Anwendung einer Welle zum Spannen möglich.



Vorrichtung zum Vorbringen des Schiebers 1:40

1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 dm

Bild 7.

Die Taue zum Vorbringen sehen auf der Zeichnung wie ein einziges Tau aus. Es müssen aber tatsächlich 2 Taue sein, denn ein einziges würde, auch wenn es mehrmals um die Welle geschlungen ist, sich allmählich ausrecken und dann auf der Welle nicht mehr die genügende Reibung haben. Bei Geschützen mit Flaschenzügen muß die langsamere Bewegung der Spannwelle durch Vorgelege oder Riemenübertragung in die notwendige schnellere Bewegung der Vorbringerwelle umgesetzt werden.

[2] Bei der Zeichnung in M fol. 49 ist der Buchstabe Z am linken Arme weggeschnitten, am rechten Arme der obere Vorstecker.

Zu beiden Seiten der Leiter sind die unverhältnismäßig klein gezeichneten Halbrahmen des Palintonon dargestellt, mit den Bogenarmen und der Sehne.

Rahmen, Spannsehnen und Spannbolzen sind deutlich zu erkennen, ebenso die Arme mit den Vorsteckern und der Sehne.

Der Mittelteil zeigt, von oben gesehen, die Leiter, den Schieber mit Pfeilrinne, die Klaue mit den Ständern, den Abzug und die Verbreiterung des Schiebers am Hinterende, die Welle Ͽ A, die Handspeichen und die Taue, ohne Flaschenzug.

καὶ ἀνανεύειν, ὡϲ μετὰ τὸ ἐπιτεθῆναι τὸ βέλοϲ καταϲτήϲαντεϲ αὐτὸ ἐπὶ τὸν ϲκοπὸν ⟨τὸ⟩ νεῦρον ἀποϲχάϲωμεν. διὰ γὰρ τοῦ μήκουϲ τῆϲ ϲύριγγοϲ διοπτεύοντεϲ ἐπιτευξόμεθα τοῦ ϲκοποῦ. ἑξῆϲ οὖν καὶ τὰ περὶ τὴν βάϲιν τοῦ ὀργάνου ἐροῦμεν.

legen des Geschosses dieses nach dem Ziele richten und die Sehne zum Abschuß bringen kann. Denn indem man längs der Pfeife visiert, wird man das Ziel treffen. Über die Basis des Geschützes will ich gleich reden[1].

Ἔϲτω οὖν ϲῦριγξ ἡ CTYΦ· διώϲτρα δὲ ἡ XΨΩ· ὁ δὲ ἐν τῇ ἀρχῇ τῆϲ ϲύριγγοϲ ἄξων ὁ ϶͵A τρήματα ἔχων ϲκυταλίδων δύο· νοείϲθωϲαν οὖν ϲκυτάλαι αἱ ϶͵B͵A͵Γ. ὅπλα δὲ

p. 87 τὰ ἐκ τῆϲ διώϲτραϲ | εἰϲ τὸν ἄξονα ἤτοι ἁπλᾶ ἤτοι καὶ διὰ πολυϲπάϲτων τὰ ͵Δ͵Є͵Ϛ͵Z.

13 CTYΦ sei die Pfeife, XΨΩ der Schieber, die Welle am Ende der Pfeife ϶A, mit Löchern für zwei Handspeichen. Unter ϶͵B, ͵A, ͵Γ stelle man sich die Handspeichen vor, unter ͵Δ, ͵Є, ͵Ϛ, ͵Z die Taue vom Schieber zur Welle, einfach oder von Flaschenzügen.

(Siehe Bild 8 und 9 S. 23, Bild 10 S. 24.)

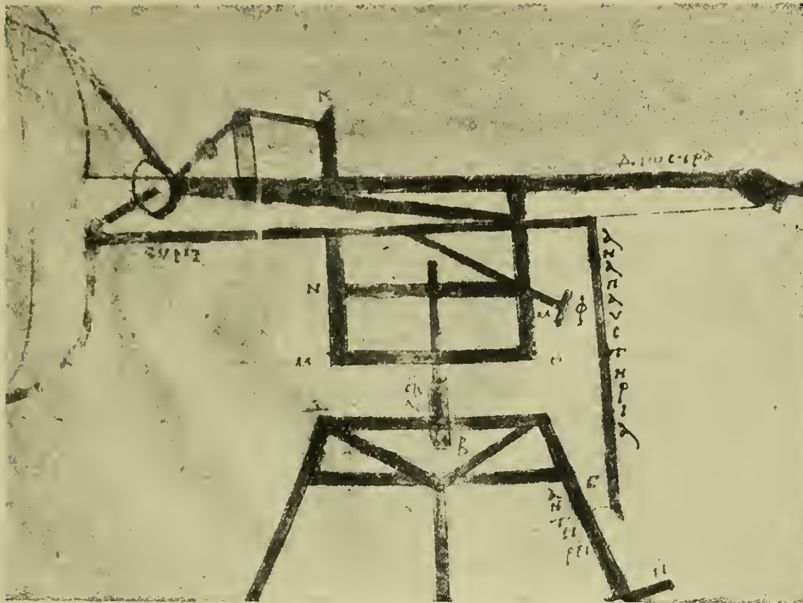
p. 88 Ἡ δὲ βάϲιϲ καταϲκευάζεται τὸν τρόπον τοῦτον. γεγονέτω ϲτυλίϲκοϲ ὁ AB, πάχοϲ ἔχων ὥϲτε δύναϲθαι τὸ ἐπικείμενον ὄργανον βαϲτάζειν,

Die Basis wird auf folgende Weise gemacht. Eine Säule, AB, so stark, daß sie das aufliegende Geschütz tragen kann, $1\,^1/_2$ Ellen hoch, sei

1 ἀνανεύειν PV: ἀνάνευϲιν M   ὡϲ D: ὥϲτε PV: ὥϲτι M; das τε ist aus dem zugefügten τὸ vor νεῦρον verderbt, das an falscher Stelle eingefügt wurde   2 τὸ βέλοϲ — γὰρ τοῦ (9) fehlt P   3 ⟨τὸ⟩ D vgl. c. 14 Z. 19: fehlt MV   νεῦρον Thévenot: νεῦον MV   ἀποχάϲωμεν M   8 ϲύριξ PV   ἡ CTYΦ M: H TYΦ V: ἡ TYΦ P   10 ὁ ϮA M: ὁ TA PV   11 ϲκυταλιδῶν δύο PV: ϲτυταλίδων δύο M: tilgte R. Schn.   αἱ TBAΓ PV   15 τὰ ͵Δ͵Є͵Ϛ͵Z Wescher 'ex figura cod. M': τὰ ͵Δ͵Є͵Ϛ͵Δ MPV   17 ϲχοιλίϲκοϲ M

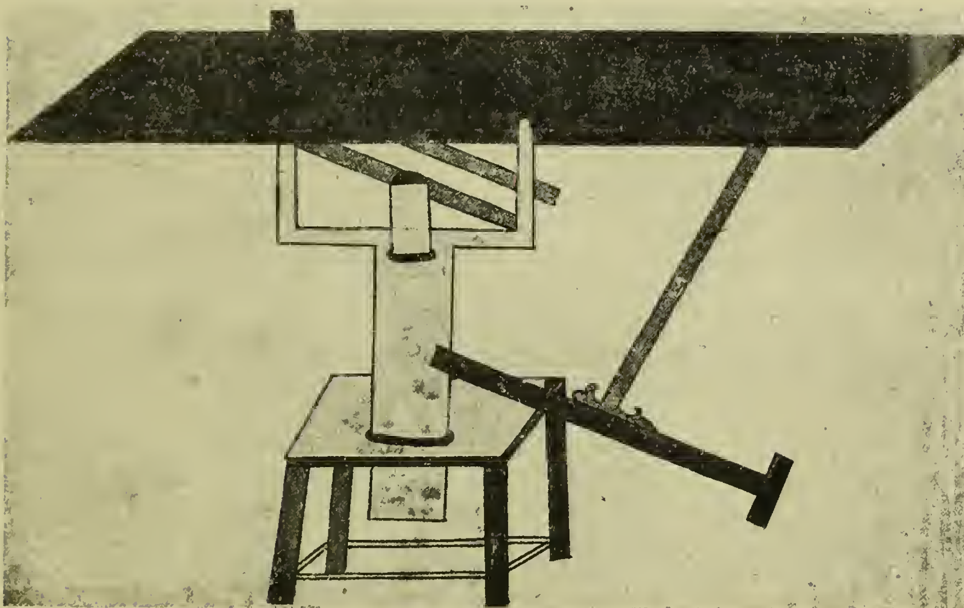
[1] Die nun folgenden Angaben und Buchstaben beziehen sich auf M. 49v ein Euthytonon, und zwar ein Übergangsgeschütz, das einen einfach gekrümmten Bogen hat, der am linken Ende der Pfeife verkehrt gezeichnet ist.

Der Oberteil des Geschützes ist nur skizziert, zeigt aber die Beischriften ϲυριξ und διωϲτρα. Die Säule A B der Basis heißt ϲτυλοϲ (im Texte ϲτυλίϲκοϲ), Zapfen und Drehkopf sind deutlich zu erkennen. Die Streben an der Basis sind mangelhaft gezeichnet. Das Fußdreieck fehlt. Möglicherweise soll das obere Dreieck das Scharnier für die Strebe, ἀντειρειϲ (d. i. ἀντηρίϲ), bedeuten, das an diese Stelle gehört. Von dem Widerlager (χελωνάριον im Text) ist der linke Teil mit dem Buchstaben P weggeschnitten, der rechte mit dem Buchstaben Π erhalten. Die Stütze ἀναπαυϲτηρια ist bei Є richtig und drehbar angesetzt. Der Drehbolzen ΥΦ sitzt etwas zu tief. Er sollte etwas höher durch die Wände des Kopfes und die Pfeife gehen.



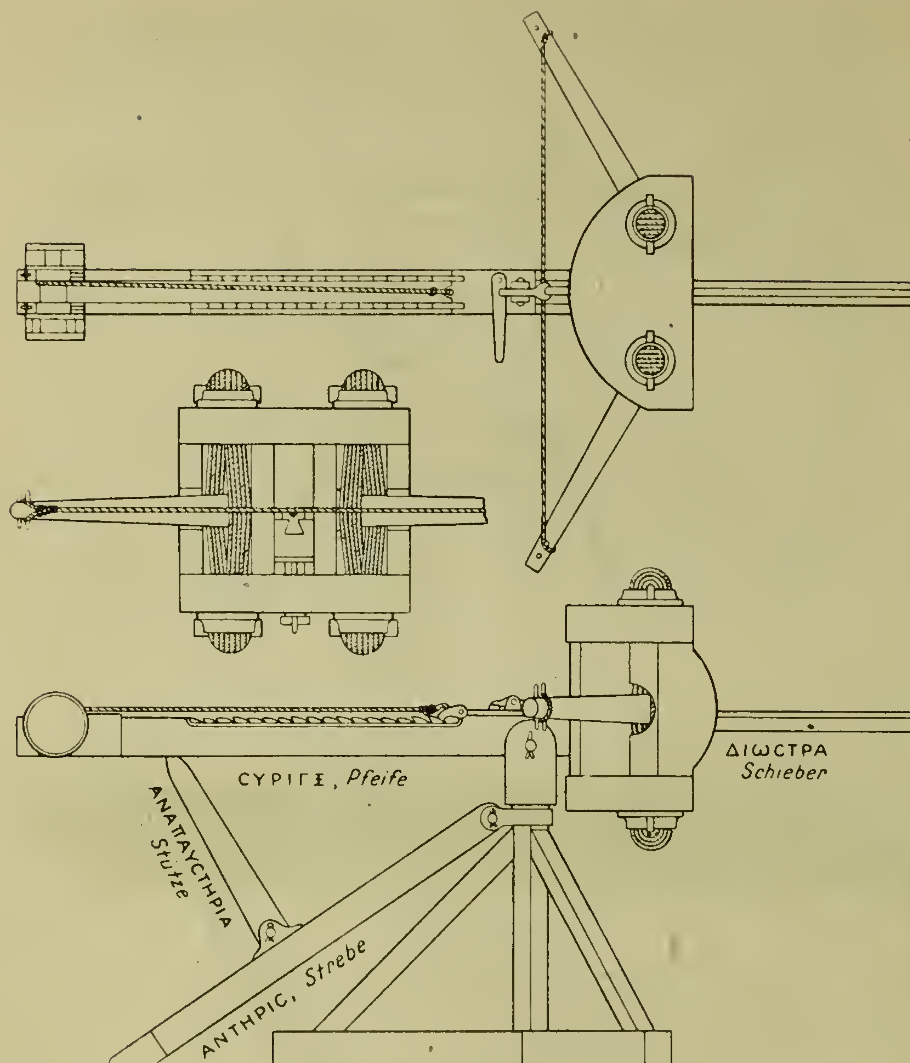
cod. M. fol. 49 v. M. 3 : 5

Bild 8 (siehe c. 13 S. 22, 15).



cod. P. fol. 74 v. M. 1 : 2

Bild 9 (siehe c. 13 S. 22, 15).



4 spithamiges Euthytonon 1:20.

Bild 10 (siehe c. 13 S. 22, 15).

ὕψοϲ ἔχων πήχεοϲ α∟ ἐπὶ βάϲεωϲ πεπηγὼϲ τριϲκελοῦϲ τῆϲ ΓΔ, τόρμον δὲ ἔχων ἐν τῷ ἄνω ἄκρῳ ϲτρογ-

auf einem horizontalen Dreifuß ΓΔ befestigt, sie hat oben einen runden Zapfen, ЄΖ, um den der sogenannte

1 πηχὸϲ M α∟ Thévenot: ἐνὸϲ ἡμιϲουϲ M: ἐνὸϲ ἥμιϲυ PV 2 τῆϲ PV: τε M
3 εχέτω PV ἐν PV: fehlt M

γύλον τὸν ΕΖ, περὶ ὃν περικεῖσθω τὸ λεγόμενον καρχήσιον τὸ ΗΘΚΛ. τοῦτο δὲ πῆγμά ἐστιν ἐκ τεσσάρων τοίχων συμπεπηγός, ὧν οἱ μὲν πλάγιοι οἱ ΗΘ, ΜΝ τρήματα ἔχουσι στρογγύλα δυνάμενα δέξασθαι τὸν ΕΖ τόρμον, οἱ δὲ ὄρθιοι οἱ ΗΚ,ΛΘ παρυπερέχουσιν τοῦ ΜΝ τοίχου ἤτοι κανόνος ἐπὶ τὰ ἄνω, καὶ ἀπέχουσιν ἀπ' ἀλλήλων τοσοῦτον, ὥστε δέξασθαι μεταξὺ αὐτῶν τὸ τῆς σύριγγος πλάτος. ἔστω δὲ καὶ πρὸς τὸν κίονα ἐν μέσῳ ἕτερον p. 89 ξύλον τὸ ΞΟ, | πρὸς μὲν τῷ Ξ ἄκρῳ ἐν στροφώματι κινούμενον, ἵνα ᾖ τὸ στρόφωμα ἀφαιρετὸν ἀπὸ τοῦ κίονος. τὸ δὲ ἕτερον ἄκρον ἐστὶ τὸ Ο χελωνάριον ἔχον τὸ ΠΡ συμφυὲς βεβηκὸς ἐπὶ τοῦ ἐδάφους. καλεῖται δὲ τὸ ΞΟ ἀντηρίδιον. πρὸς δὲ τούτῳ κατὰ μέσον ἕτερον ὄρθιον ἔστω τὸ ϹΤ, κινούμενον περὶ ⟨τὸ⟩ Ϲ, ὥστε κατακλίνεσθαι καὶ ἀνορθοῦσθαι δύνασθαι. καλεῖται δὲ ἀναπαυστηρία.

Drehkopf liegt, ΗΘΚΛ. Dieser Kopf ist aus 4 Brettern zusammengefügt, von denen die beiden wagerechten, ΗΘ und ΜΝ, runde Löcher haben, die den Zapfen ΕΖ aufnehmen können, die senkrechten, ΗΚ und ΛΘ, ragen oben seitlich über das Holz oder Brett ΜΝ so weit hinauf und haben so viel Abstand voneinander, daß sie die Breite der Pfeife zwischen sich aufnehmen können. Ferner sei in der Mitte der Säule ein anderes Holz ΞΟ angebracht, das sich mit seinem einen Ende Ξ in einem von der Säule abnehmbaren Scharnier bewegt; das andere Ende Ο hat eine festsitzende Stütze, welche sich auf den Boden stützt. Das Holz ΞΟ heißt »Strebe«. In der Mitte desselben soll ein zweites, stehendes Holz ϹΤ befestigt werden, das sich um Ϲ bewegen läßt, also[1] umgeklappt und aufgerichtet werden kann, dieses heißt »die Stütze«[1].

14

Ἐμβληθείσης οὖν τῆς σύριγγος μεταξὺ τῶν τοίχων τοῦ καρχησίου διαβάλλεται περόνη σιδηρᾶ στρογγύλη ἡ ΥΦ διά τε τῶν τοίχων τοῦ

Hat man die Pfeife zwischen die Wände des Drehkopfes eingelegt, steckt man einen runden Bolzen aus Eisen ΥΦ durch die Backen des

1 περικεῖσθω M: κεῖσθω PV 2 καρχήσιον Wescher: χαλκήσιον MPV τὸ ΚΘΚΛ P 4 οἱ M: fehlt PV 7 ὄρθιοι M: ὀρθοὶ PV οἱ ΗΚΛΘ PV: οἱ ΚΛΘ M 8 τοῦ ΜΝ — ἀπέχουσιν (10) fehlt PV 12 ἔστω MPV: ἐρηρείσθω R. Schn. καὶ MPV: vielleicht κεκλιμένον 16 ἵνα ᾖ D (vgl. S. 38, 19: ᾖ für ἔσται unten S. 51. 23): ἵνα ἔσται MPV (Verlesung des Compend.): καὶ ἔστω Köchly 21 τοῦτο (so) M 23 ⟨τὸ⟩ D 27 χαρχησίου M: χαλκησίου PV 4 διά τε τῶν M: διὰ τῶν PV

[1] nach vorn.

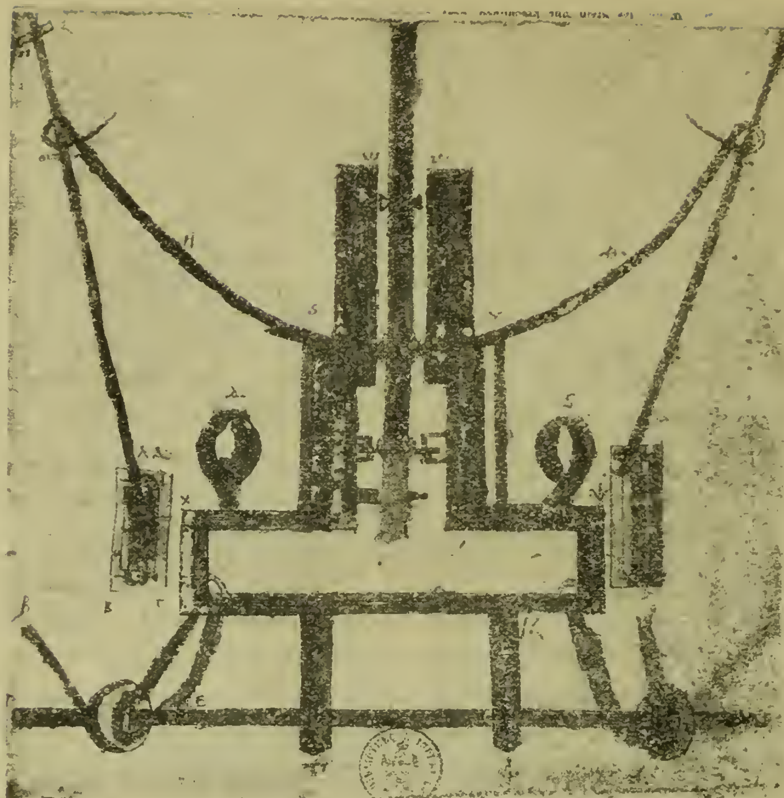


Bild 11. cod. M. fol. 49. M. 3:5

καρχησίου καὶ διὰ τοῦ πλευροῦ τῆς σύριγγος, ὥστε εὐλύτως στρέφεσθαι.

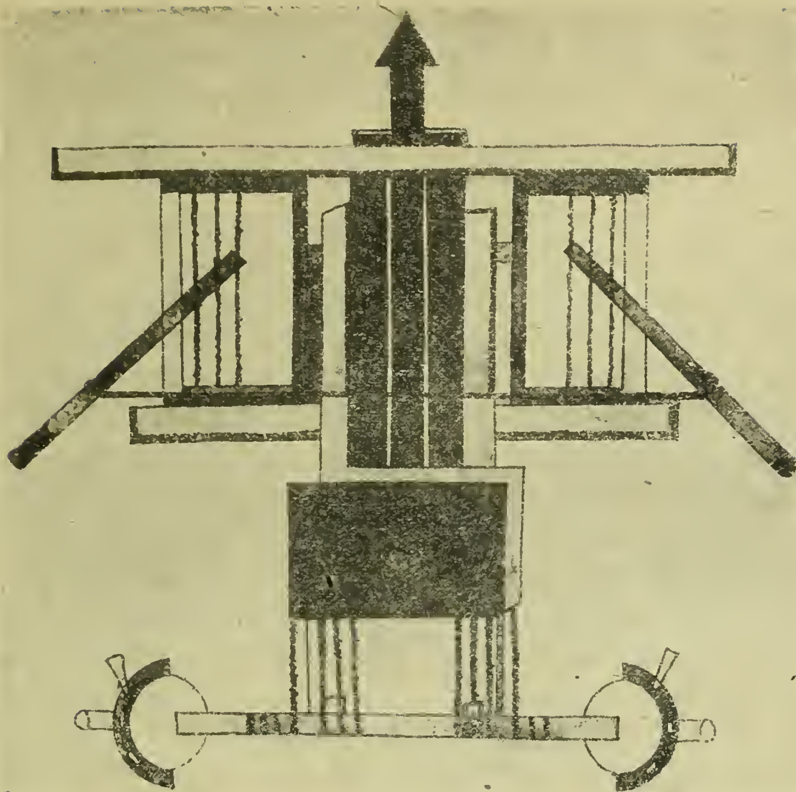
Kopfes und quer durch die Pfeife, so daß es sich leicht drehen läßt.

(Siehe Bild 11 oben und Bild 12 S. 27.)

Ὅταν οὖν δέῃ κατάγειν τὴν τοξῖτιν, ἐπιτιθέασιν τὴν σύριγγα ἐπὶ τὴν ἀναπαυστηρίαν ἀνανεύσαντες αὐτὴν καὶ ἀντερείσαντες τῷ ὑπὸ γαστέρα μέρει τῆς σύριγγος ὄντος τινὸς κωλύματος. εἶτα κατάξαντες τὴν διώστραν ἐπαίρουσι τὴν σύριγγα

Soll die Sehne gespannt werden, legt man die Pfeife auf die Stütze, nachdem man diese vorher hochgeklappt und in einen Ausschnitt auf der Unterseite der Pfeife gesteckt hat. Dann zieht man den Schieber zurück, hebt die Pfeife

1 χαρκησίου M: χαλκησίου PV τῆς M: τοῦ PV 2 ὥστε nach ΥΦ (S. 25, 29) MPV: versetzte R. Schn. 5 ἀναπαυστηρίαν PV: αὐστηρίαν M 6 ἀντερείσαντες Wescher: ἀνθηρείσαντες MP: ἀνθιρείσαντες V ὑπογαστέρα M: ὑπογαστέρῳ PV: vgl. Hero III 286. 25; V 172, 4. 7.



cod. P. fol. 74. M. 10 : 19

Bild 12 (siehe c. 14 S. 26, 2).

ἀπὸ τῆϲ ἀναπαυϲτηρίαϲ, καὶ περιάξαντεϲ αὐτὴν διὰ τοῦ καρχηϲίου, ἐπινεύϲαντεϲ καὶ ἀνανεύϲαντεϲ διὰ τῆϲ ΥΦ περόνηϲ, καὶ διοπτεύϲαν-
p. 90 τεϲ τὸν ϲκο|πὸν ἐπιθέντεϲ τὸ βέλοϲ
6 ἀποϲχάζουϲι τὴν ϲχαϲτηρίαν.

Γίνεται δὲ τὰ πλεῖϲτα μέρη τοῦ παντὸϲ ὀργάνου ἀφαιρετά, ὅπωϲ, ἐὰν δέῃ μεταφέρεϲθαι τὸ ὄργανον, λύϲαντεϲ αὐτὸ εὐκόπωϲ μεταφέρωϲιν· μόνα δὲ τὰ ἡμιτόνια ἀδιάλυτα

von der Stütze; nachdem man sie mittels des Drehkopfes gedreht und mittels des Querbolzens ΥΦ höher oder tiefer gerichtet und das Ziel genommen hat, zieht man ab.

Die meisten Teile des Geschützes sind zerlegbar, damit man es, wenn es nötig ist, auseinandernehmen und bequem transportieren kann; nur die Halbrahmen werden nicht aus-

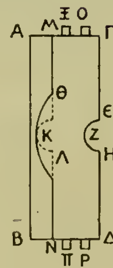
1 περιάξαντε M 2 χαρκηϲίου M: χαλκηϲίου PV 10 μεταφέρωϲι Wescher: μεταφέρουϲιν MPV 11 τὰ PV: fehlt M

διαμένει, ἕνεκα τοῦ τοὺς τόνους εὐκόλως ἐντίθεσθαι εἰς αὐτά.

einandergenommen, damit sich die Spannsehnen leicht einziehen lassen.

15 p. 91 Ταῦτα μὲν οὖν περὶ τὴν σύριγγα γίνεται κατὰ τὸν ὑποδεδειγμένον τρόπον. τὰ δὲ περὶ τὸ πλινθίον, λέγω δὴ τὸ ἡμιτόνιον, ὅπως διαλλάσσῃ, ἐροῦμεν δὴ ὡς ἕκαστον τῶν περὶ αὐτὸ γινομένων. καὶ πρότερον ἐπὶ τοῦ παλιντόνου. ἐπεὶ οὖν σύγκειται ἐκ τεσσάρων τοίχων, δύο τε τῶν ὀρθίων καὶ δύο τῶν πλαγίων, ἐν οἷς τὰ τρήματά ἐστιν δι' ὧν ὁ τόνος διαβάλλεται, ἔκ τε τῶν ἐπικειμένων τοῖς πλαγίοις τοίχοις χοινικίδων, καὶ ἔτι τῶν ἐπιζυγίδων περὶ ἃς ὁ τόνος καθάπτεται, ἑκάστου τῶν προειρημένων δεῖ τά τε ὀνόματα καὶ τὰ σχήματα ἐκθέσθαι.

Die Herstellung der Pfeife erfolgt also auf die angegebene Art. Die Einrichtung des Spannrahmens bzw. des Halbrahmens in ihren verschiedenen Arten will ich nun im einzelnen erläutern, und zwar zunächst das Palintonon. Der Rahmen besteht also erstens aus 4 Hölzern. 2 Ständern und 2 Schwellen, in welch letzteren sich die Bohrlöcher befinden, sodann aus den auf den Schwellen aufsitzenden Buchsen und endlich den Spannbolzen, um welche die Spannsehnen gezogen werden: so muß ich nun von jedem Teile Namen und Form angeben.



Seitenständer 1·40.

Bild 13.

16 Τῶν οὖν ὀρθίων τοίχων ὁ μὲν καλεῖται παραστάτης, ᾧ προσαναπίπτει ὁ ἀγκών· ὁ δὲ ἕτερος ἀντιστάτης, πρὸς ᾧ ἐστιν ἡ τοῦ

Von den beiden Ständern heißt einer »Seitenständer«, gegen ihn schlägt der Bogenarm; der andere »Gegenständer«, an dem das dicke

2 ἐντίθεσθαι M: τίθεσθαι PV: viell. ἐντείνεσθαι D Schramm 8 γινομένων Köchly: γινόμενον MPV 9 ἐπὶ] περὶ P[a] 9. 10 παλιντόνου· ἐπεὶ οὖν PV: παλλιντόνουσποιοῦν M 13 ἐκ R. Schn.: ἐπί MPV 15 χοινικίδων M ὑποζυγίδων V 19 ὀρθίων R. Schn.: ὀρθῶν MPV 20 προσανάπτει M

ἀγκῶνος πτέρνα. ὁ μὲν οὖν παραστάτης γίνεται τόνδε τὸν τρόπον· δεῖ λαβόντα σανίδα ἐξ εὐτόνου ξύλου ὀρθογώνιον ἀπεργάσασθαι (ἔστω δὲ ἐφ' ἧς τὰ ΑΒΓΔ) καὶ ἐκ μὲν τῆς ΓΔ πλευρᾶς κατὰ p. 92 τὸ | μέσον κοίλασμα ποιῆσαι καθάπερ ἡμικύκλιον ἐν τῷ πάχει αὐτῆς, ὑπὲρ τοῦ τοὺς ἀγκῶνας ἔτι μᾶλλον προσαναπίπτειν καὶ πλέον ἀλλήλων ἀπέχειν, ὡς τὸ ΕΖΗ, χωροῦν τὸ τοῦ ἀγκῶνος πάχος· ἐν τούτῳ γὰρ ἀναπίπτει ὁ ἀγκών. ἐκ δὲ τῆς ἑτέρας τὸ ἴσον τῇ ἐκκοπῇ κυρτὸν ἀπεργάζεσθα κατὰ τὰ αὐτὰ κείμενον τῷ κοίλῳ, οἷόν ἐστιν τὸ ΘΚΛ, ὅπως τὴν τῆς ΕΖΗ ἐκκοπῆς ἀσθένειαν ἐν τῷ ξύλῳ ἀναπληρώσῃ ἡ ΘΚΛ κυρτότης.

Τὰ δὲ ΜΘ, ΛΝ ἀπευθῦναι παράλληλα ταῖς ΔΗ, ΕΓ. δεῖ δὲ καὶ ἐκ τοῦ ὕψους τοῦ παραστάτου καταλεῖψαι ἐξ ἑκατέρου μέρους διτορμίαν, οἷά ἐστιν ἡ Ξ, Ο καὶ ἡ Π, Ρ. τὰς δὲ κτηδόνας τοῦ ξύλου εἰς τὸ ὕψος τοῦ παραστάτου ⟨δεῖ ποιεῖν καὶ λεπίδας περιτιθέναι κατὰ τὰς πλευρὰς τοῦ παραστάτου⟩ ἐξ ἑκατέρου μέρους κατὰ τὴν

Ende des Bogenarmes anliegt. Der Seitenständer wird folgendermaßen hergestellt: Man muß ein Bohlenstück aus starkem Holze nehmen und es rechtwinklig zurichten, es heißt ΑΒΓΔ, auf der Seite ΓΔ in der Mitte durch die ganze Dicke eine halbkreisförmige Höhlung machen, damit die Arme noch stärker ausschlagen und sich weiter voneinander entfernen, so daß ΕΖΗ die Dicke des Bogenarmes aufnimmt, denn in diese Höhlung schlägt der Arm. Auf der anderen Seite erhält er eine Ausbiegung gleichlaufend[1] dem gegenüberliegenden Ausschnitt, sie sei z. B. ΘΚΛ, damit die Schwächung des Holzes durch den Ausschnitt ΕΖΗ durch die Ausbiegung ΘΚΛ wieder ausgeglichen werde.

Dann mache man ΜΘ, ΛΝ parallel zu ΔΗ, ΕΓ. Ferner muß man an den beiden Enden des Seitenständers (der Höhe nach) Doppelzapfen ΞΟ und ΠΡ stehenlassen. Die Fasern des Holzes des Seitenständers sollen vertikal laufen und diese sollen mit beiden Seiten vorn längs ΜΘΚΛΝ, hinten längs ΤΕΖΗΔ mit Bändern be-

11 πλέον M: πλεῖον PV   15 ἐγκοπῇ M   ἀπεργάζεται MPV: verb. H. Schöne
18 ἐγκοπῆς M: ἐκκοπῆς Mª   21 ἀπευθῦναι ⟨δεῖ⟩ D   27 δεῖ — παραστάτου erg. D
(vgl. S. 33, 16); λεπίσι περιλαβεῖν fügte schon Köchly nach ΓΕΖΗΔ (S. 30, 2) zu

[1] Wenn die durch den Ausschnitt erfolgte Schwächung des Ständers wieder ausgeglichen werden soll, kann das nur durch eine entsprechende Ausbiegung auf der Gegenseite geschehen.

ΜΘΚΛΝ γραμμὴν καὶ κατὰ τὴν ΓΕΖΗΔ, καὶ ἥλοις συγκοινῶσαι ταύτας· περιτιθέναι δὲ καὶ περὶ τὰς διτορμίας κατά τε τὴν ΝΔ καὶ κατὰ τὴν ΓΜ κυκλικὰς ⟨δεῖ⟩ λεπίδας καὶ ὁμοίως ἥλοις συγκοινῶσαι, ὅπως πάντοθεν ὁ παραστάτης p. 93 | συνδεδεμένος ὑπάρχῃ πολλὴν ὑπομένων κακοπάθειαν.

schlagen und genagelt werden. Aber auch um die Doppelzapfen soll man bei ΝΔ und ΓΜ gerundete Kappen legen und sie ebenso mit Nägeln befestigen, damit der Seitenständer nach allen Seiten gefestigt ist und viele Strapazen aushalten kann.

Δεῖ δὲ καὶ τὸν ἀντιστάτην τούτῳ ἴσον ποιῆσαι, ἴσον μὲν ἔχοντα μῆκος τῷ ΜΝ, πλάτος δὲ ἴσον τῷ ΝΔ, καὶ ὁμοίως διτορμίας ἐξ ἑκατέρου μέρους οἵας τὰς ΜΓΝΔ ὀρθάς. οὗτος δὲ οὐ λαμβάνει οὔτε τὴν κοίλην οὔτε τὴν κυρτὴν περιφέρειαν. καὶ τοῦτον δὲ ὁμοίως ταῖς λεπίσι περιλαμβάνοντας τοῖς ἥλοις δεῖ συγκοινοῦν. λαμβάνει δὲ οὗτος ὁ ἀντιστάτης ἐκ τοῦ ἐντὸς μέρους χελώνιον κατὰ τὴν τοῦ ἀγκῶνος πτέρναν, πρὸς ἣν ἐρείσας ὁ ἀγκὼν ἀναπαύεται· καλεῖται δὲ ὑποπτερνίς.

17 Der Gegenständer muß diesem gleich angefertigt werden, die Länge gleich ΜΝ und die Breite gleich ΝΔ und ebenso mit senkrechten Doppelzapfen auf beiden Seiten, ΜΓΝΔ. Aber der Gegenständer erhält weder den kreisförmigen Ausschnitt noch die Ausbiegung, doch muß man auch ihn mit den Bändern umgeben und diese durch die Nägel befestigen. Auf der Innenseite bekommt dieser Gegenständer ein Lager für das dicke Ende des Bogenarmes, darauf stützt sich der Arm in der Ruhlage, er heißt deshalb Widerlager.

(Siehe Bild 14 S. 31.)

Οἱ δὲ πλάγιοι τοῖχοι καλοῦνται p. 94 μὲν περίτρητα, γίνονται δὲ | τὸν

18 Die Schwellen heißen Peritrete[1], sie werden folgendermaßen angefer-

2 ΓΕΖΗΘ PV ἥλοις MV^{a}: ὅλοις PV 4 ΝΔ R. Schn.: ΜΔ MPV 5 τὴν ΓΜ R. Schn.: τὴν ΓΗ MV: ΓΗ P κυκλικὰς δεῖ D Schramm: κυκλικὰς M: κυκλικὰς δὲ P: κυκλικάς τε V λενίδας M 6 ὁμοίως MP^{b}: ὁμοίας P^{a}V συγκοινῶσαι Wescher: οὖν κοινῶσαι MPV 11 τούτῳ M: τούτοις PV 12 τῷ ΜΝ Wescher: τὸ ΜΗ MPV 13 τῷ ΝΔ Wescher: τὸ ΝΔ V: τὸν Δ P: τῷ ΗΔ M 15 ΜΓΝΔ R. Schn.: ΜΝΓΔ MPV 16 λαμβάνειν M 17 περιφέρειν M 18 δὲ D: δὴ MPV: δεῖ R. Schn. [ταῖς] R. Schn. περιλαμβάνοντας Wescher: περιλαμβάνοντος MPV 19 [τοῖς] R. Schn. δεῖ: δὴ MPV συγκοινοῦν MV: συγκονοῦν P 21 ἐντὸς R. Schn.: ἐνὸς MPV 22 πρὸς ὃ Köchly ἀγκὼν verdoppelt M 25 τοῖχοι PV: τοίχου M

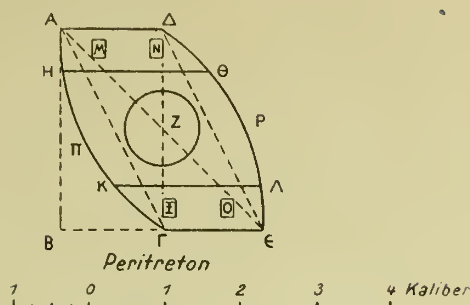


Bild 14 (siehe c. 17 S. 30, 24).

τρόπον τοῦτον· ἐγκεῖϲθαι δεῖ παραλληλόγραμμον ὀρθογώνιον τὸ ΑΒΓΔ, διπλῆν ἔχον τὴν ΑΒ τῆϲ ΒΓ, καὶ ἐπιζευχθείϲηϲ τῆϲ ΑΓ, παράλληλον ἀγαγεῖν δεῖ ταύτῃ διὰ τοῦ Δ τὴν ΔΕ, καὶ ἔϲται τὸ ϲχῆμα τοῦ περιτρήτου τὸ ΑΓΕΔ· ἐπιζευχθείϲηϲ δὲ καὶ τῆϲ ΑΕ, περὶ κέντρον τὸ Ζ κύκλον γράψαι ἴϲον τῷ τρήματι τῷ τὸν τόνον δεχομένῳ, καὶ διὰ τούτου τοῦ κύκλου ἐκκόψαι τὸ εἰρημένον τρῆμα· ἀγαγόντα δὴ ταῖϲ ΑΔΓΕ παραλλήλουϲ τὰϲ ΗΘΚΛ ἀπολαμβανούϲαϲ πρὸϲ τὰϲ ΑΔΓΕ πλάτη τὰ αὐτὰ τοῖϲ πάχεϲιν τοῦ παραϲτάτου καὶ ἀντιϲτάτου, ἐκκόψαι τὰ τρήματα τοῖϲ τόρμοιϲ ἀραρότα τοῦ τε παραϲτάτου καὶ τοῦ ἀντιϲτάτου τὰ Μ, Ν, Ξ, Ο, μὴ δι' ὅλου δὲ τοῦ πάχουϲ τοῦ περιτρήτου, ἀλλὰ καταλείποντα τοῖϲ τορμικοῖϲ ὡϲ τὸ τρίτον μέροϲ τοῦ

tigt. In einem rechtwinkligen Parallelogramm ΑΒΓΔ, dessen Seite ΑΒ doppelt so groß ist als ΒΓ, verbindet man Α mit Γ und zieht zu dieser Linie durch Δ eine Parallele ΔΕ, so entsteht die Figur des Peritrets ΑΓΕΔ. Dann verbindet man Α mit Ε und beschreibt um deren Mittelpunkt Ζ einen Kreis von gleichem Durchmesser wie das Loch zur Aufnahme der Spannsehnen und schneidet nach dieser Kreislinie das genannte Loch aus. Nun zieht man zu ΑΔ, ΓΕ die Parallelen ΗΘ, ΚΛ, welche von ΑΔ, ΓΕ so weit entfernt sind, als die Dicke der Seitenständer und Gegenständer beträgt, und schneidet Löcher für die Zapfen der Seitenständer und Gegenständer Μ, Ν, Ξ und Ο passend aus, jedoch nicht durch die ganze Dicke des Peritretes, sondern so, daß man den dritten Teil für die Verzapfung stehenläßt wegen

1 ἐγκεῖϲθαι M: ἐκκεῖϲθαι PV 4 τῆϲ ΑΓ Wescher: τε ΑΓ M: τε PV 5 δεῖ Köchly: δέοι MPV ταύτῃ PV: ταύτην MV[b] 8 δή, vielleicht δὲ D 14 ΝΘΚΛ P 20 ΜΝΖΟ P 21 τοῦ περιτρήτου — τοῦ πάχουϲ (S. 32. 1) fehlt PV

πάχους στερεώματος καὶ εὐπρεπείας ἕνεκα.

Καὶ τὰ περίτρητα δὲ δεῖ ποιεῖν 19 p. 95 ἐξ εὐτόνου | ξύλου, καὶ περιτιθέντας κύκλῳ κατὰ τὸ πάχος λεπίδας ἥλοις συγκοινοῦν, καθάπερ ἐπὶ τῶν παραστατῶν καὶ ἀντιστατῶν εἴρηται. τοὺς δὲ ἥλους διὰ τῆς στερεᾶς ⟨διιέντες⟩ φυλάσσομεν, ὅπως μήτε διὰ τοῦ τρήματος τοῦ τὸν τόνον δεχομένου, μήτε δι᾽ ἑτέρου τῶν τρημάτων, ἐν οἷς εἰσιν οἱ τόρμοι, οἱ ἧλοι διεκπίπτωσιν πλαγίως διερχόμενοι· ἐπεὶ ἀσθενὴς αὐτῶν γίνεται ἡ καθήλωσις, τουτέστιν ἡ ἀπὸ τοῦ ξύλου κατοχή. τὰ δὲ ΑΓΔΕ πάχη οὐκ ἐπ᾽ εὐθείας εἶναι δεῖ ἀλλὰ περιφερείας, οἷαί εἰσιν αἱ ΑΠΓΔΡΕ· καὶ αὗται δὲ στερεώματος ἕνεκα τοῦ περιτρήτου. γίνονται δὲ αἱ περιφέρειαι κύκλῳ οὖσαι· τηλικούτου οὖν διάμετρος ἡ τριπλασία ἐστὶν τῆς διαμέτρου p. 96 τοῦ τρήματος τοῦ τὸν τόνον δεχομένου. ἐπεὶ οὖν τὸ περίτρητον ἀσθενὲς ὑπάρχει διὰ τὸ πάντη ἐκτετρῆσθαι, πειρῶνται σιδηρᾶς κανονίδας περιτιθέναι αὐτοῖς, ἐγκειμένας τοῖς τε παραστάταις καὶ ἀντιστάταις, κειμένας δὲ καὶ κατὰ τὰς ΑΠΓ, ΔΡΕ περιφερείας.

der Festigkeit und des guten Aussehens.

Auch die Peritrete muß man aus festem Holze machen und ringsum in ihrer Dicke Bänder legen und festnageln, wie bei den Seitenständern und Gegenständern angegeben. Beim Einschlagen der Nägel müssen wir uns hüten, sie schief zu schlagen, so daß sie quer durch die für die Spannsehnen bestimmte Bohrung oder in eins der Zapfenlöcher dringen, denn sonst würde die Nagelung, d. h. der Halt im Holze. zu schwach werden. Die Seiten ΑΓ, ΔΕ dürfen nicht geradlinig sein, sondern gerundet wie ΑΠΓ, ΔΡΕ; auch diese Rundungen sind nötig, um die Peritreten fester zu machen. Die Rundung entspricht einem Kreisbogen, dessen Durchmesser dreimal so groß ist als der des Bohrloches für die Spannsehnen. Da also das Peritret geschwächt ist, weil es auf allen Seiten ausgeschnitten ist, sucht man dadurch abzuhelfen, daß man eiserne Bänder darum legt, die an den Seiten- und Gegenständern angebracht sind, aber auch die Rundungen ΑΠΓ, ΔΡΕ umfassen.

4 περιτιθέντας Köchly: περιτιθέντες MPV 9 ⟨διιέντες⟩ R. Schn.; vgl. Philon mech. IV p. 64. 20 11 δι᾽ — δὲ P^a 13 οἱ fehlt V 18 εἶναι δεῖ V^b: εἰσὶν αἱ δὲ M: εἰσὶν αἱ δεῖ PV ἄλλαι M περιφερείας Wescher: περιφερεῖς MPV 19 γένονται PV 22 verderbt: κύκλῳ ἴσαι τηλικούτῳ οἵου ἡ δ. τριπλ. H. Schöne 24 τὸν fehlt M 29 καὶ ἀντιστάταις fehlt P 30 κειμένας Wescher: κειμέναις MPV καὶ D: ἡ V (auch P?): fehlt M

20 Ἡ δὲ χοινικὶς γίνεται τόνδε τὸν τρόπον· ἐμβολέα δεῖ κατα-

Die Buchse wird folgendermaßen gemacht[1]. Man muß ein Modell

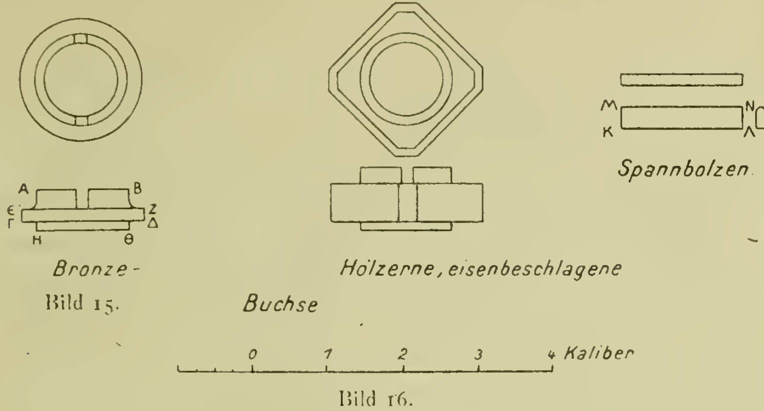


Bild 15.

Bild 16.

σκευάσαι ὅμοιον τῷ ΑΒΓΔΕΖ ὑπογεγραμμένῳ, ἔχοντι τὰς μὲν ΑΕ, ΒΖ περιφερείας, τὰς δὲ ΕΓ, ΖΔ εὐθείας, τὴν δὲ ΑΒ ἴσην τῇ τοῦ τρήματος διαμέτρῳ, καὶ πρὸς τοῦτον ἐκτορνεύσασθαι τὴν χοινικίδα· ἐὰν μὲν χαλκῆ μέλλῃ ὑπάρχειν, διαπλάσαντα κύκλῳ χυτὴν ποιῆσαι ἀπὸ ἐλατοῦ χαλκοῦ. πάχος ποιοῦντα τὸ αὔταρκες πρὸς τὴν τοῦ ὀργάνου βίαν· ἐπὶ δὲ τῶν μειζόνων ὀργάνων, ἐὰν ξύλιναι γίνωνται, τὰς κτηδόνας τοῦ ξύλου εἰς τὸ ὕψος p. 97 τῆς χοινικίδος δεῖ ποιεῖν, καὶ περιτιθέναι ὁμοίως κατὰ τὴν ἄνω πλευρὰν τὴν ΑΒ καὶ κατὰ τὴν κάτω

machen wie unten in der Figur ΑΒΓΔΕΖ, woran die Seiten ΑΕ und ΒΖ rund sind, ΕΓ und ΖΔ gerade und ΑΒ gleich dem Durchmesser des Bohrloches, und nach diesem Modell muß man die Buchse ausbohren. Wenn sie aus Erz sein soll, muß man sie ringsum nach dem Gusse in die richtige Form aus gehämmertem Erz schmieden, dessen Dicke der Leistungsfähigkeit des Geschützes entspricht. Bei größeren Geschützen, wenn die Buchsen aus Holz gemacht werden, müssen die Holzfasern senkrecht stehen und rings um den oberen Rand ΑΒ und den unteren ΓΔ

2 ἐμβολέα Wescher: ἐμβολαῖα M: ἐμβόλαια PV 4 μὲν fehlt M 5 ΕΓΖΔ M: ΕΓΓΔ PV 7 τρήματος M: σχήματος PV 8 ἐκτορνεύεσθαι PV 10 κύκλῳ χυτὴν MPV: κυκλοτὴν Rand M (?): κύκλῳ αὐτὴν Köchly 15 κτηδόνας MV: καθηδόνας P

[1] Große runde hölzerne Buchsen sind durchaus unwahrscheinlich. Sie würden, bei größeren Kalibern, beim Drehen der Spannbolzen mit dem Spannschlüssel zerdreht werden. Dieser muß deshalb an die Buchse selbst angesetzt werden, welche infolgedessen viereckig sein muß, wie sie Philon beschreibt.

τὴν ΓΔ κύκλῳ λεπίδας, καὶ πάλιν ἥλοις συγκοινοῦν, καταλιπόντας ἐκ τῆς κάτω πλευρᾶς κύκλῳ τόρμους ὁποῖοί εἰσιν οἱ ΗΘ, ὥστε ἐμβαλεῖν αὐτοὺς ἐν ὀπαῖς περὶ τὸ · περίτρητον γινομέναις ἀντὶ τόρμων. καὶ δι' ὅλου ἐντορνία γίνεται, καὶ εἴς τινα σωλῆνα ἐμπίπτει περὶ τὸ περίτρητον γινόμενον [ἢ] ἐν κύκλῳ πρὸς τὸ μὴ παραβαίνειν τὴν χοινικίδα τόπον ἐκ τόπου. γίνεται δὲ ἔσθ' ὅτε ὑπόθεμα τῇ χοινικίδι ἐπικείμενον καὶ συνκεκοινωμένον τῷ περιτρήτῳ, ἐν ᾧ ἐστιν ὁ εἰρημένος σωλήν. τοῦτο δὲ γίνεται ἕνεκα τοῦ μὴ ἐκκοπῆναι τὸ περίτρητον ὑπὸ τοῦ σωλῆνος καὶ ἀσθενὲς γενέσθαι. καλεῖται δὲ ἡ καταλειφθεῖσα ἐντορνία τριβεύς. ὅταν δὲ ἐντορνία ἀντὶ τόρμων καταλειφθῇ, ⟨...⟩.

Bänder legen und sie wiederum mit Nägeln befestigen; und am unteren Ende muß man ringsum ⟨einen⟩ Zapfen stehen lassen, z. B. ΗΘ, so daß man sie in die Nuten einsetzen kann, die auf dem Peritret dem Zapfen entsprechend angebracht sind. Die Verzapfung läuft ringsum und greift in eine kreisförmige Nute des Peritretes ein, damit sich die Buchse nicht verschieben kann. Zuweilen bringt man auch eine Unterlage unter der Buchse an, welche auf dem Peritrete befestigt ist, in dieser wird dann die genannte Rinne angebracht. Das geschieht, um das Peritret nicht selbst für die Rinne auszuschneiden und dadurch zu schwächen. Das rings um den Zapfen Stehengebliebene heißt das Lager. Wenn aber ein solches Lager statt der Einzapfung stehengeblieben ist . . .[1].

21 Ἐκ τῆς ἄνω πλευρᾶς τῆς κατὰ τὸ ΑΒ εὐθείας ἐκκοπαὶ γίνονται
p. 98 β̄ κατὰ διά|μετρον κεῖμεναι, ἐν αἷς ἐστιν κατερχομένη ἡ καλουμένη ἐπιζυγὶς κατὰ κρόταφον κειμένη. αὕτη δὲ ἔσται σιδηρᾶ, ἐκ καθαροῦ

Am oberen Rande werden bei AB zwei Ausschnitte in der Richtung des Durchmessers gemacht, in die eingreifend der sogenannte Spannbolzen ruht. Er wird aus Eisen, und zwar aus reinem Eisen, herge-

2 καταλιποντάι M: καταλείποντάι PV 5 αὐτοὺς R. Schn.: αὐτὰς MPV 7 ἐντορμία P^{b} 8 γίνονται M 9 [ἢ] Köchly 11 χοινικίδα Wescher: χοινικα MPV 12 ὑπόθεμα PV: μα M 13 ὑποκείμενον R. Schoene συνκεκοινωμένον M 15 εἰρημένος M: ἑωραμένος PV 17 ὑπὸ M: ἐπι PV 19 καταληφθεῖσα M ἐντορμία P^{b} 20 τριβεὺς – ἐντορνια fehlt PV 21 καταλειφθῇ M: καταληφθῇ ὑπὸ τοῦ εἰρημένου σωλῆνος PV (vgl. Z. 17): καταλ. ὑπόντος τοῦ εἰρ. σωλ. verm. R. Schöne 22 ⟨...⟩ R. Schn. 24 τὸ AB PV: τὸ B M 25 κατὰ τὸ διάμετρον PV ετιν M 28 ἔσται M: ἐστι PV

[1] Der Zapfen sitzt an der Buchse, das Lager im Peritrete oder in der Unterlegeplatte.

σιδήρου γιγνομένη, κα̣τα ἐν τῇ χαλκείᾳ καλῶς τετελειωμένη, ὡς πᾶσαν ὑπομένουσα τὴν τοῦ ὀργάνου βίαν· περὶ γὰρ ταύτην ὁ τόνος καμπτόμενος γίγνεται. ἔσται δὲ [ἡ] αὐτὴ ὡς ΚΛΜΝ.

Τούτων δὲ ἤδη διασεσαφηνισμένων δεῖ συνθέντα τὸ ἡμιτόνιον ἔκ τε τοῦ ⟨παραστάτου⟩ καὶ ἀντιστάτου τῶν τε δύο περιτρήτων καὶ τῶν δύο χοινικίδων τὰς ἐπιζυγίδας ἐναρμόσαι, καὶ περὶ μίαν αὐτῶν ἐξάψαντα τὴν μίαν ἀρχὴν τοῦ τόνου, τὴν δὲ ἑτέραν διὰ τῶν τρημάτων διεκβαλόντα, μηρύεσθαι τὸν τόνον, ὅπως πᾶς ὁ τῶν τρημάτων τόπος πληρωθῇ τοῦ τόνου διαμεμηρυσμένου.

p. 99 Δεῖ δὲ | εὖ μάλα διεκτείνειν 22 τὸν τόνον διὰ τοῦ καλουμένου ἐντονίου, περὶ οὗ τῆς κατασκευῆς ἐροῦμεν· ὁμοίως δὲ καὶ τὰ αὐτὰ ἐν τῷ ἑτέρῳ ἡμιτονίῳ συνθεῖναι.

Νοείσθω οὖν ἐντεταμένα, ὡς εἴρηται, τὰ δύο ἡμιτόνια, καὶ κείμενα ἐπί τινων κανόνων, καὶ

stellt und dann in der Schmiede gut ausgearbeitet; denn er hat die ganze Kraft des Geschützes auszuhalten, weil um ihn das Spannsehnenbündel gewunden wird; er hat die Gestalt von ΚΛΜΝ.

Nachdem nunmehr dies alles im einzelnen klargemacht ist, muß der Halbrahmen aus Seiten- und Gegenständer, den beiden Peritreten und den beiden Buchsen und eingesetzten Spannbolzen zusammengefügt werden; an dem einen Spannbolzen befestigt man das eine Ende der Spannsehne, das andere wird durch die Löcher gesteckt und die Spannsehne durchgezogen, damit das ganze Innere der Bohrlöcher mit der vollständig eingezogenen Spannsehne ausgefüllt wird.

Man muß ihn aber sehr stark anspannen mit der sogenannten Spannleiter, deren Konstruktion später besprochen werden soll. In gleicher Weise sind auch die entsprechenden Teile in dem anderen Halbrahmen zusammenzusetzen.

Angenommen, die beiden Halbrahmen sind, wie angegeben, bespannt und in einem Abstande etwas

1 κα̣τα D: καὶ τὰ M: καὶ PV 6 αὐτὴ R. Schn.: η αὐτὴ MPV 7 δὲ ἤδη so) M: δὴ PV 8 συνιέντα M 9 παραστάτου) Köchly 10 περιτρήτιν P 12 μίαν M^a PV: μίας M 15 διεκβαλόντα R. Schn.: διεκβάλλοντα MPV 16 ὅπως MPV: ἕως R. Schn. 18 τόνου MP^b: τόπου VP^a 20 τὸν τόνον Thévenot: τουτονον M: τοῦτον ὂν PV 21 τῆς κατασκευῆς Thévenot: τὴν κατασκευὴν MPV 22 ⟨ἑξῆς⟩ fügte nach κατασκευῆς zu R. Schn. δὲ MPV: δεῖ Wescher; eher δὲ ⟨δεῖ⟩ D καὶ R. Schn.: κατὰ MPV 25 ἐντεταμένα jüng. Hss.: ἐντεταγμένα MPV

ἀφεϲτῶτα ἀπ᾽ ἀλλήλων μικρῷ μεῖζον διπλάϲιον τὸ τοῦ ἑνὸϲ ἀγκῶνοϲ μῆκοϲ. νοείϲθω δὲ τὰ κάτω περίτρητα τῶν ἡμιτονίων τὰ ΑΒΓΔ, ЄΖΗΘ, τόρμουϲ ἔχοντα ἐξ αὐτῶν

größer als die doppelte Länge eines Armes[1], auf einigen Riegeln ruhend. une ferner angenommen, die unteren Peritrete beider Halbrahmen ΑΒΓΔ, ЄΖΗΘ seien mit Dübeln versehen

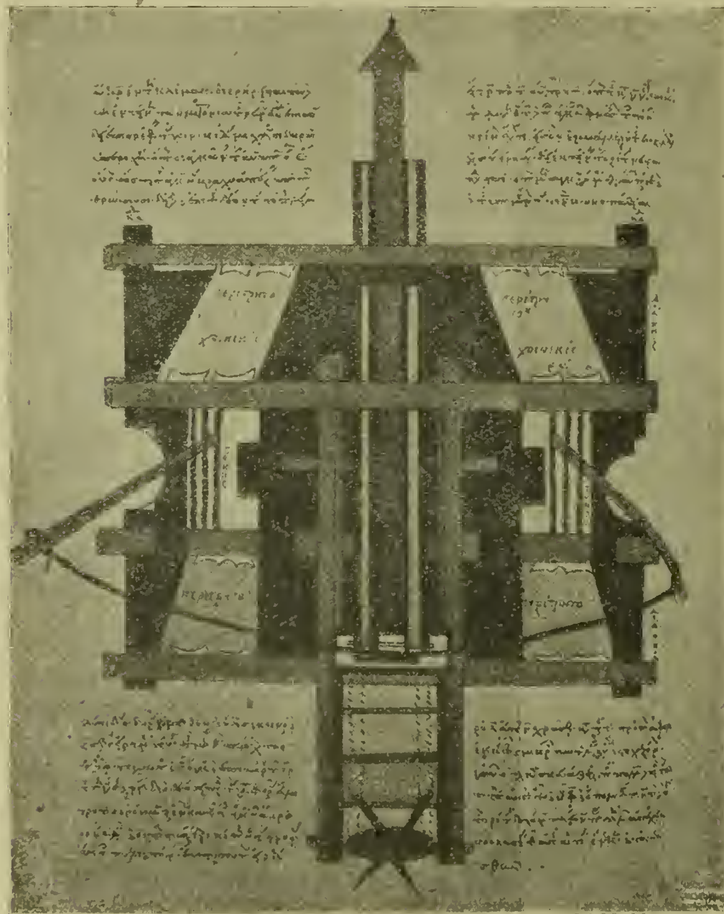


Bild 17. Cod. P. fol. 76ᵛ (vgl. S. 37 Anm. 1).

1 ἐφεϲτῶτα MV μεῖζον MPV: μεῖον Köchly 3 μῆκοϲ M (?): μήκουϲ PV 4 τὰ PV: τὸ M τόρμουϲ MP^bV^b: τόρμω οὒϲ P^aV^a

[1] Philon gibt die Länge der Bogensehne zu $2^1/_{10}$ der Länge des Bogenarmes an. $2.1 \cdot 6 = 12.6$ Kal. Eingesetzt in die Konstruktionszeichnung ergibt dies einen Abstand der Spannachsen von 4.45 Kal. Davon abgezogen $2 \cdot {}^1/_2 = 1$ ganze Peritretenbreite. verbleibt $4.45 - 2.75 = 1.7$ Kal. für die Breite des Zwischenrammes zwischen den beiden Halbrahmen. Die

τοὺς ΚΛΜΝ, ΞΟΠΡ συνεχόμενα ὑπὸ κανόνων CT, ΥΦ ἐν οἷς εἰσιν οἱ τόρμοι. καὶ ἄνω δὲ τὰ αὐτὰ ἐπινοεῖν δεῖ. οἱ δὲ κάτω κανόνες καὶ διαπήγμασι συνέχονται πλείοσιν ὥσπερ τοῖς Χ, Φ, Ψ, Ω, καὶ ἐπὶ δὲ τὰ διαπήγματα σανὶς ἐπιτίθεται ἀναπληροῦσα πάντα τὸν μεταξὺ τῶν κανόνων τόπον. καλεῖται δὲ τὸ πῆγμα τὸ συγκείμενον ἔκ τε τῶν κανόνων καὶ τῶν δια-
p. 100 πηγμάτων καὶ τῆς σανίδος τράπεζα.

ΚΛΜΝ, ΞΟΠΡ, und von dem Geschränke CT und ΥΦ zusammengehalten, indem die Dübel stecken, und oben muß man sich dasselbe denken[1]. Die unteren Riegel werden aber auch durch mehrere Querriegel zusammengehalten Χ, Φ, Ψ, Ω; und auch auf diese Querriegel wird eine Täfelung aufgelegt, die den Rahmen zwischen den Riegeln ganz ausfüllt. Das Gerüst aber, das sich aus den Riegeln, Querriegeln und Täfelung zusammensetzt, heißt der Tisch.

Οὕτως δὲ συντεθέντων τῶν ἡμιτονίων καὶ τῶν ἀγκώνων εἰς τὸ ἐκτὸς ἀναπεπτωκότων, τοῦ

23 Sind so die Halbrahmen zusammengestellt und schlagen die Bogenarme nach außen, der eine in ΑΒΓΔ

2 CTΥΦ Wescher: ΤΥΦ MPV   5 συν ἔχοντας M   6 ΧΦΨΩ M: ΧΨΩϚ PV
7 και επειδε τὰ M: ἐπὶ δὲ τὰ PV   9 τῶν fehlt PV   10 πῆγμα PV: διάπηγμα M
14 οὕτω PV   συντεθέντων Schramm: ἐνταθέντων R. Schn.: ταθέντων MPV

Leiterbreite im Lichten ist $1^1/_5$ Kal. Die Dicke der Leiterbäume je $^1/_4$ Kal.; $1^1/_5 + 2 \cdot {}^1/_4 = 1.7$ Kal. Also entspricht die ganze Leiterbreite dem lichten Abstand der Halbrahmen.

Beim 20minigen Palintonon beträgt dieser Abstand 62 cm, das ist etwas mehr als die doppelte Ellbogenlänge eines Menschen. Wahrscheinlich hat also Heron dieses Geschütz im Auge gehabt und die Ellbogenlänge, nicht Bogenarmlänge gemeint. Die Angabe stimmt nicht für größere und kleinere Kaliber, da aber die Angabe von $1^1/_2$ Ellen als Säulenhöhe sich auch nur auf das 2ellige Euthytonon bezieht, und gleichfalls nicht für größere und kleinere Kaliber stimmt, wird die Wahrscheinlichkeit vergrößert.

[1] Das Bild auf P 76[v] zeigt die beiden Halbrahmen aus dem Seitenständer mit dem halbkreisförmigen Ausschnitt, dem Gegenständer, ἀντιστάτης rechts, und dem Peritret, περίτρητον 4 mal, zusammengesetzt. Auf den oberen Peritreten: die Buchsen, χοινικίς 2 mal, an den Vorder- und Hinterseiten die Zapfen, ursprünglich mit τόρωος bezeichnet: die Spannsehnen, τόνος rechts und links und die Arme, ἀγκών 2 mal. Zwischen den Gegenständern und den Spannsehnen zu beiden Seiten die Streben, ἀντέρεις an der richtigen Stelle. Nur Vitruv gibt ihre Abmessungen. Philon erwähnt sie überhaupt nicht. Die oberen und unteren Peritreten werden durch Zangen und Binder eines Geschränkes zusammengehalten, συνεχόμενα ὑπὸ κανόνων Ε, Τ, Υ, Φ, abgekürzt bezeichnet durch ΔΚΑ(ΝΟΝΕC) 2 mal, oben, und διαπεξ 2 mal, den Tisch, τραπεζα 2 mal, und die Leiter, κλιμακις ητοι συριξ. Die Spannvorrichtung und der Schieber sind deutlich erkennbar. Die Klaue fehlt.

μὲν ἐν τῷ ΑΒΓΛ ἐπὶ τὰ πρὸς τὸ Υ ὥσπερ τοῦ ϚϿ, τοῦ δὲ ἐν τῷ ΕΖΗΘ ἐπὶ τὰ πρὸς τὸ Φ ὥσπερ τοῦ Χϙ, δεῖ δὴ τὴν τοξῖτιν νευρὰν κατάγειν, ὡς εἴρηται, καὶ ἐπιθέντα τὸ βέλος ἀποσχάζειν. ἡ δὲ σύριγξ, ἐν ᾗ ἐστιν ἡ διώστρα καὶ τὸ χελώνιον καὶ ἡ χείρ, ἐπὶ μὲν τῶν εὐθυτόνων σύριγξ κέκληται, ἐπὶ δὲ τῶν παλιντόνων κλιμακίς, ἐπειδήπερ πλεῖον πλάτος ἔχει καὶ διαπήγμασι συνέχεται πλείοσιν, καθάπερ καὶ ἡ τράπεζα.

nach Υ, d. i. ϚϿ, der andere in ΕΖΗΘ nach Φ, d. i. Χϙ, so muß man die Bogensehne spannen, das Geschoß auflegen und abziehen.

Die Pfeife, auf der sich Schieber, Zapfenlager und Klaue befinden, heißt beim Euthytonon die Pfeife, beim Palintonon aber heißt sie die Leiter, weil sie eine größere Breite hat und durch mehrere Sprossen verbunden ist, wie auch der Tisch.

(Siehe Bild 18 S. 39.)

Γίνεται δὴ ἡ κλιμακὶς οὕτως· **24** διάπηγμα κατασκευάζεται ἐκ τεσσάρων κανόνων συνεστηκός, ἐπὶ δὲ τοῦ μέσου ἔχον κατὰ τὸ πλάτος ἄλλους κανόνας πεπηγότας ἐπὶ p. 101 τῶν κατὰ τὸ μῆκος κανό|νων, ἵνα ᾖ τὸ γινόμενον κλιμακίς. ἐπάνω δὲ τῶν κατὰ τὸ μῆκος κανόνων, τουτέστιν τῶν διαπηγμάτων, κανόνια β̄ ἐπιτίθεται, ἰσομήκη τῇ κλιμακίδι παρὰ τὰ σκέλη αὐτῆς, ταπεινότερα δὲ τῶν σκελῶν τῆς κλιμακίδος, ἐφ' ἃ ἡ διώστρα κινεῖται ἔχουσα τὸ πλάτος ἴσον τῷ διαπήγματι τῆς κλιμακίδος. αὕτη οὖν ἡ κλιμακὶς τίθεται ἐπὶ τὴν σανίδα τὴν ἐπικειμένην ἐπὶ τῶν Ϛ, Ω, Χ, Ψ διαπηγμάτων· ὅλον δὲ τὸ ἐκ πάντων συντεθὲν ὄργανον

Die Leiter wird folgendermaßen gemacht: Es wird ein Gerüst zusammengesetzt, das aus 4 Hölzern besteht, und in der Mitte werden. nach der Breite, andere Hölzer angebracht, die an den Langbäumen befestigt werden, damit das Ganze eine Leiter werde. Über den Querhölzern, d. h. den Sprossen, werden 2 Hölzer von gleicher Länge wie die Leiter längs deren Schenkeln, aber niedriger als die Leiterschenkel, angebracht, auf denen sich der Schieber bewegt, der so breit wie die Länge der Leitersprosse sein soll.

Diese Leiter wird nun auf die Täfelung gelegt, die auf den Querhölzern ϚΩΧΨ ruht. Das ganze, aus allen Teilen zusammengesetzte Ge-

1 ἐπὶ τὰ MP^b: ἔπειτα P^aV   2 τοῦ ϚϿ M: τοῦ Ϛϙ PV   4 δεῖ δὴ D: δεῖ δὲ MP   7 ἐν ᾗ Köchly: ἐν ᾧ MPV   11 κλιμακὶς PV: καὶ μάγις M   14 ἡ κλιμακὶς PV: ἡ μάγις M   17 τοῦ μέσου R. Schn.: τὸ μέσον MPV   18 επι aus εκ corr. M   22 τουτέστι ‹ἐπὶ› R. Schn.   26 (nicht 28) κλιμακος M   30 κειμένην PV

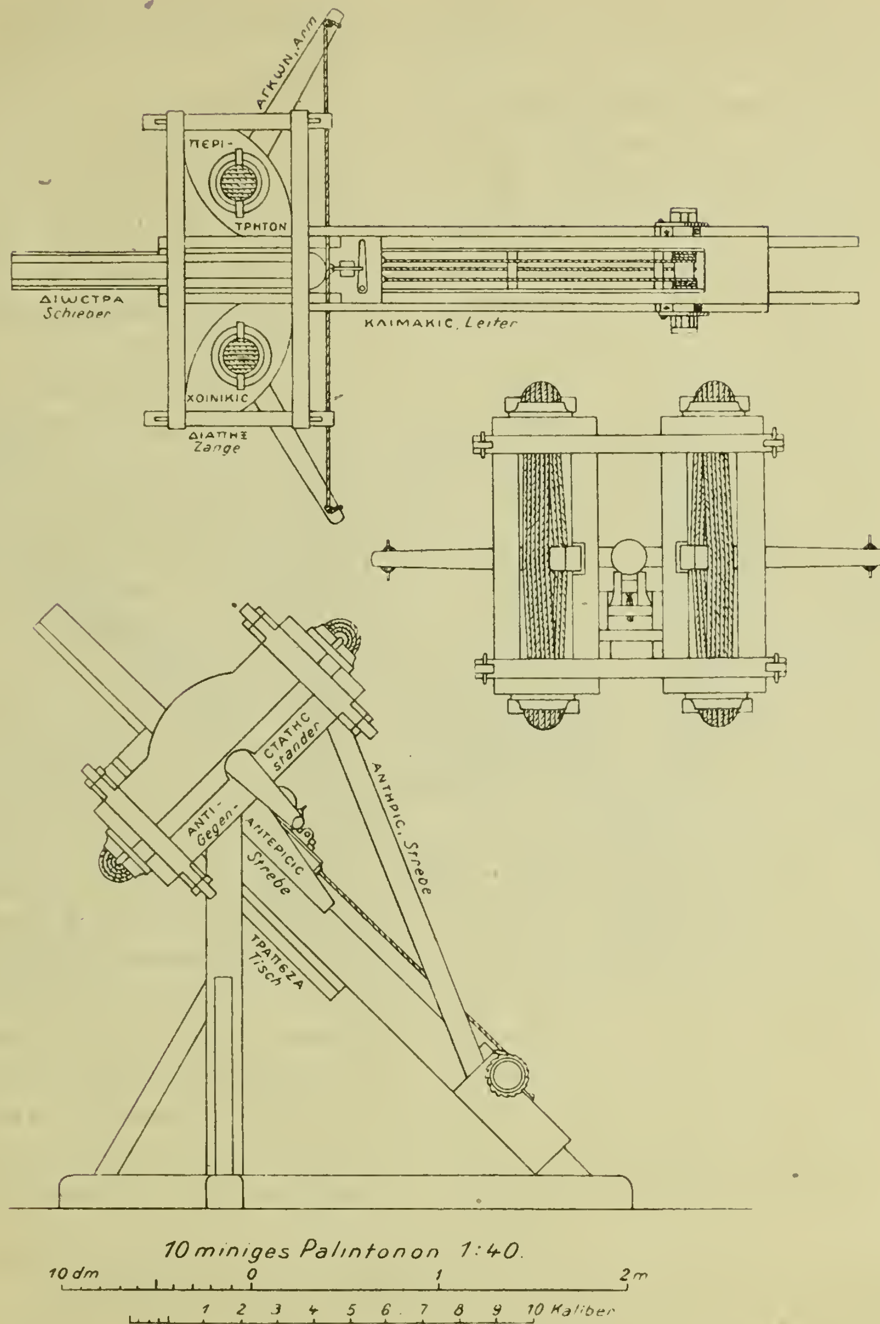


Bild 18 (siehe c. 23 S. 38, 13).

ἐπιτίθεται ἐπὶ την βάσιν. καλεῖται δὲ πτέρυξ αὐτὸ τὸ ὄργανον ὅλον.

Λαμβάνει δὲ καὶ τὰ ἡμιτόνια ἀντηρίδας, ὧν τὰ μὲν ἄκρα ἐν τῇ κλιμακίδι ἐρήρεισται, τὰ δὲ ἕτερα πρὸς τοῖς ἄνω περιτρήτοις. ὅπως τῆς καταγωγῆς γινομένης μὴ συντείνηται τὰ ἡμιτόνια τῆς νευρᾶς αὐτὰ ἐπισπωμένης. διαβληθέντων δὲ τῶν ἀγκώνων διὰ μέσων τῶν τόνων, δεῖ ἐπιστρέφειν τὰς χοινικίδας μοχλῷ σιδηρῷ κρίκον ἔχοντι, εἰς ὃν ἐμβάλλεται ἡ τῆς ἐπιζυγίδος ὑπεροχή, ὅπως
p. 102 οἱ | ἀγκῶνες τὴν ἀνάπτωσιν ἔχωσιν τὴν εἰρημένην. δεῖ δ' ἐντείνειν τὴν τοξῖτιν νευρὰν οὕτως, ὥστε τοὺς ἀγκῶνας βραχὺ ἀπέχειν ἀπὸ τῶν παραστατῶν, ὅπως μὴ συγκρουόμενοι θραύωνταί τε καὶ θραύωσιν.

Δεῖ δὲ καὶ ἐπὶ τοὺς δέοντας τόπους, λέγω δὴ τοὺς ὑπομένοντάς τινα κακοπάθειαν, λεπίδας σιδηρᾶς ἐπιθεῖναι καὶ ἥλοις συγκοινοῦν, καὶ ξύλοις εὐτόνοις χρᾶσθαι, καὶ κατὰ πάντα τρόπον ἀσφαλίζεσθαι τοὺς εἰρημένους τόπους· τοὺς ⟨δὲ⟩ μηδὲν πάσχοντας ἐκ κούφων καὶ μικρῶν συντελεῖν ξύλων,

schütz wird auf eine Basis gestellt; das Geschütz selbst heißt als Ganzes Flügel.

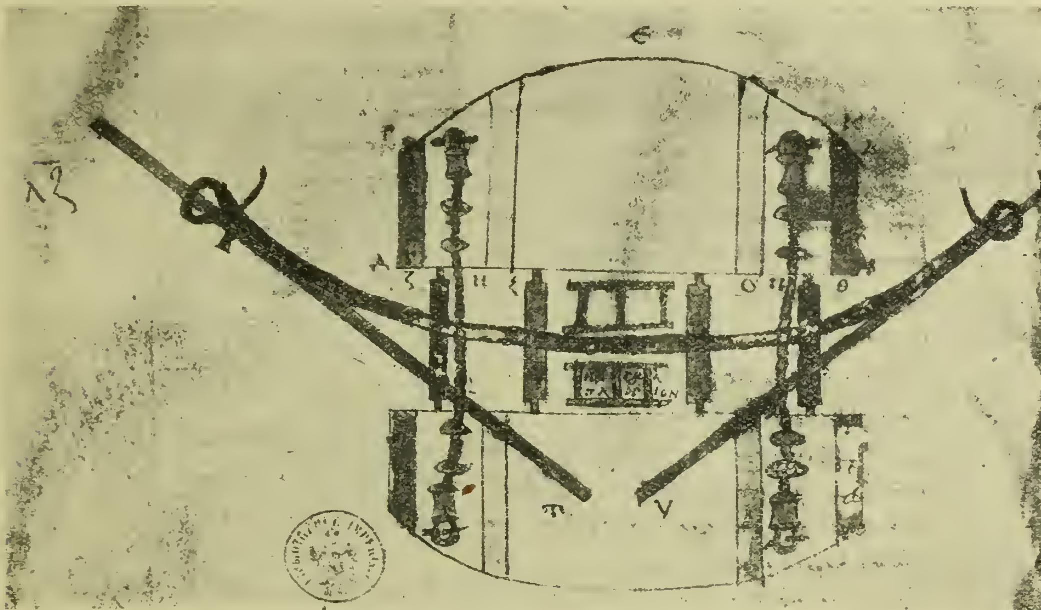
Die Halbrahmen erhalten auch Streben, die sich mit einem Ende auf die Leiter stützen, mit dem anderen an die oberen Peritrete, damit die Halbrahmen beim Spannen nicht mitgerissen werden, wenn die Sehne sie wegziehen will. Hat man dann die Bogenarme mitten durch die Spannsehnen gesteckt, muß man die Buchsen mit einem eisernen Hebel herumdrehen; dieser hat einen Ring, in den das vorstehende Ende des Spannbolzens hineingesteckt wird, damit die Arme Anlage bekommen. Die Bogensehne muß man so einziehen, daß die Arme etwas von den Seitenständern abstehen, damit sie nicht durch das Zusammenschlagen beschädigt werden oder beschädigen.

25 Man muß aber auch die Stellen, die es nötig, d. h. etwas auszuhalten haben, mit eisernen Beschlägen versehen und diese mit Nägeln befestigen, starke Hölzer verwenden und auf jegliche Weise die genannten Stellen sichern; die Teile aber, welche nichts auszuhalten haben, macht man aus leichtem Holz und

4 καὶ M: fehlt PV   7 ἕτερα PV: ερα M   9 συντείνηται D: ἐντίνηται M: εντείνῃ PV: ἐγκλινηται R. Schn.   12 δεῖ ἐπιστρέφειν PV: διεπιστρέφειν M   19 τὴν fehlt P   21 τε fehlt M   θραύωσι PV   24 δὴ R. Schn.: δὲ MPV   26 ἐπιθῆναι M: επιτιθέναι PV   26. 27 συνκοινωνοῦν M   27 χρῆσθαι Thévenot   28 καὶ M: fehlt PV   30 ⟨δὲ Köchly   ἐκ κούφων — εἰρήσθω (S. 42. 5) fehlt am Ende von fol. 51ᵛ M

στοχαζόμενον τοῦ τε διαπήγματος καὶ τοῦ ὄγκου καὶ ἐπιβαροῦς τῶν ὀργάνων. οὐ γὰρ κατασκευάζεται πάμπολλα δὴ πρὸς τὰς κατεπειγούσας χρείας· διὸ δεήσει πρὸς τὰς μεταφορὰς εὔλυτά τε αὐτὰ εἶναι καὶ κοῦφα καὶ οὐ πολυδάπανα. τὰ δὲ περίτρητα ῥερόμβωται ἕνεκα τοῦ p. 103 ⟨τὰ⟩ τῶν | ἀγκώνων ἄκρα τὴν τοξῖτιν δεχόμενα πλεῖον ἀπ' ἀλλήλων

weniger stark, in Rücksicht auf Masse und Gewicht. Denn meist werden sie nicht für den sofortigen Gebrauch hergestellt, deshalb müssen sie für den Transport leicht zerlegbar sein und nicht kostspielig. Die Peritrete aber haben Rhombusform, damit die Enden der Bogenarme, an denen die Bogensehne befestigt ist, weiter auseinander-



Euthytonon. cod. M. fol 52v. M. 8 : 11
Bild 19 (siehe c. 25. S. 42, 5).

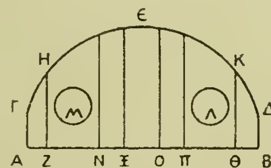


Bild 20 (siehe Kapitel 25 S. 42, 5).

1 τοῦ τε P^b: τοῦ δὲ P^aV 4 ⟨τὰ⟩ πάμπολλα H. Schöne δὴ Wescher: δὲ PV
8 ῥερόμβωται PV; vgl. Heron. pneum. I 160, 4 Schm. ἐκρερευκώς ἕνεκα V: ἕνεκεν P (?)
9 ⟨τὰ⟩ vor ἄκρα Köchly 10 πλεῖον ἀπ' ἀλλήλων P^b: πλείονα παρ' ἀλλήλων P^aV

p. 104 ἀπέ|χειν. οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ οἱ παραϲτάται ἐξεκόπηϲαν τὰϲ εἰρημέναϲ κοιλαϲίαϲ τῆϲ αὐτῆϲ αἰτίαϲ ἕνεκεν. καὶ τὰ μὲν ἐπὶ τῶν παλιντόνων ἐπὶ τοϲοῦτον εἰρήϲθω.

schlagen können; aus demselben Grunde erhalten ja auch die Seitenständer die erwähnten Ausschnitte. Soviel wäre über die Palintona zu sagen.

(Siehe Bild 19 und 20 S. 41.)

Τὰ δὲ εὐθύτονα τὰ μὲν ἄλλα πάντα τὰ αὐτὰ ἔχει τῷ παλιντόνῳ, πλὴν ὅτι τὰ δύο ἡμιτόνια εἰϲ ἓν πλινθίον ϲύγκειται, ἀπέχοντα ἀλλήλων τὸ τῆϲ διώϲτραϲ πλάτοϲ· δι' ὃ δὴ οὔτε τράπεζαν οὔτε τοὺϲ ἄνω κανόναϲ οὔτε τὰϲ ἀντηρίδαϲ λαμβάνει. γίγνεται δὲ τὰ κάτω δύο περίτρητα ἐξ ἑνὸϲ ξύλου, καὶ ὁμοίωϲ τὰ ἄνω. 26

Συλλογιϲάμενοϲ δὴ τά τε πάχη τῶν παραϲτατῶν καὶ τῶν μεϲοϲτατῶν, οὓϲ δὴ ἀντιϲτάταϲ ἐπὶ τῶν παλιντόνων ἐκαλοῦμεν, καὶ ἔτι τὰϲ τῶν τρημάτων διαμέτρουϲ, καὶ τὸ τῆϲ διώϲτραϲ πλάτοϲ (ὃ δὴ μεταξύ ἐϲτιν τῶν μεϲοϲτατῶν)

Die Euthytona[1] haben alles übrige wie das Palintonon, nur daß die beiden Halbrahmen, die um die Breite des Läufers voneinander entfernt sind, in einem Rahmen zusammen vereinigt sind; sie erhalten deshalb weder Tisch, noch Riegel noch Streben. Beide oberen Peritreten wie die unteren werden aus einem einzigen Stück gemacht.

Man rechnet also die Dicken der Seitenständer und der Mittelständer, welche ich beim Palintonon Gegenständer nannte, ferner die Durchmesser der Bohrlöcher und die Breite des Schiebers[2] (der zwischen den Mittelständern ist) zusammen[3] und

6 εὐθύτονα MV[b]: εὔτονα PV 7 τὰ αὐτὰ M: αὐτὰ PV τῷ fehlt M 8 πλὴν PV: πάλιν M 12 τοὺϲ fehlt P 17 τῶν fehlt P 18 οὓϲ PV: οὐ M 19 ἐκάλουν R. Schn. 20 ἔτι PV: ϲτι M

[1] Beschreibung und Buchstaben passen zu dem Bild 19 (S. 41) dargestellten Plinthion eines Euthytonon: ΑΒΓΔΕ ist das obere Peritreton, die Seitenständer sind mit je 4, die Mittelständer mit je 2 Buchstaben bezeichnet, die Bohrlöcher ohne Buchstaben. Das untere Peritreton ist nicht mit Buchstaben bezeichnet. Zwischen beiden sind die Seiten- und Mittelständer nicht ganz an den richtigen Plätzen dargestellt. Arme mit Vorsteckern und Bogensehne sind in der Mitte. Von den 2 Rahmen aus Querriegeln und Brettern, die zwischen den Mittelständern stehen, hat der untere die Beischrift πηγμα πλάγιον. In der Mitte ist der Verbindungsbolzen dargestellt.

[2] Müßte richtiger Pfeife heißen.

[3] Fehlt 4mal ¼ K. Abstand, der zwischen Bohrloch und Ständern vorhanden sein muß.

ἔκθου ἐπὶ σανίδος τηλικαύτην εὐθεῖαν τὴν ΑΒ, καὶ ταύτῃ πρὸς ὀρθὰς ἀγαγὼν τὰς ΑΓΒΔ, ὧν ἑκατέρα ἴση ἐστὶν τῇ τοῦ τρήματος διαμέτρῳ, ἢ μικρῷ μείζων, περίγραψον περιφέρειαν κύκλου διὰ τῶν ΓΔ | τὴν ΓΕΔ. καὶ p. 105 ἔσται σοι τὸ ΑΒΓΔΕ σχῆμα τὸ κάτω μέρος τοῦ περιτρήτου ἐν τῷ εὐθυτόνῳ τῷ συγκειμένῳ ἐκ τῶν δύο περιτρήτων. ἀπολαβὼν οὖν τὰς ΑΖΘΒ ἴσας τῷ πάχει τοῦ παραστάτου, καὶ ἀγαγὼν πρὸς ὀρθὰς ἐν τῇ σανίδι τῇ ΑΒ τὰς ΖΗ ΘΚ, περίγραψον τὰ τρήματα τὰ δεχόμενα τὸν τόνον τὰ ΜΛ μικρὸν ἀπέχοντα ἀπὸ τῶν ΖΗ, ΘΚ· εἶτα ἐφεξῆς θεὶς τὰ πάχη τῶν μεσοστατῶν τὰ ΝΞ ΟΠ, ἄγαγε πρὸς ὀρθὰς τῇ ΑΒ, καὶ ἔσται τὸ μεταξὺ τῶν ΞΟ τὸ πλάτος τῆς διώστρας.

zieht auf einer Schwelle eine Gerade von dieser Länge, ΑΒ, und rechtwinklig dazu die Linien ΑΓ, ΒΔ, jede gleich oder etwas größer als der Durchmesser des Bohrlochs. Vom Mittelpunkt[1] aus beschreibe man endlich einen Kreisbogen von Γ zu Δ: ΓΕΔ, dann wird die Figur ΑΒΓΔΕ als untere der beiden Peritrete sein, aus denen das Euthytonon zusammengesetzt ist. Man mache nun ΑΖ und ΘΒ gleich der Dicke der Seitenständer, ziehe rechtwinklig zu ΑΒ auf der Schwelle die Linien ΖΗ und ΘΚ und reiße dann die Löcher für die Spannsehnen an, Μ und Λ in geringem Abstande von ΖΗ und ΘΚ, dann trage man die Dicken der Mittelständer ΝΞ und ΟΠ rechtwinklig zu ΑΒ ab, dann wird der Abstand zwischen Ξ und Ο gleich der Breite des Schiebers sein.

27 Δεῖ οὖν καὶ ἄλλο κατασκευάσαι ὅμοιον σχῆμα τῷ εἰρημένῳ, ὅπερ μετὰ τὸ παγῆναι τοὺς παραστάτας καὶ τοὺς μεσοστάτας, δηλονότι τόρμων γενομένων, ἐπάνω ἐπιτιθέαμεν· καὶ λοιπὸν ἐμβαλόντες τὰ

Nun muß man noch ein zweites Stück gleicher Form anfertigen, das, nachdem Mittel- und Seitenständer mittels der Zapfen eingesetzt sind, oben darauf angefügt wird. Bringt man dann die Spannsehnen, die

3 ΑΓΒΔ Wescher 'ex figura': ΑΓΒΔ MPV 5 ἢ D: καὶ MPV μικρῷ μεῖζον M: μικρὸν μείζω PV περίγραψον R. Schn.: περίγραψον μὲν Wescher: περιγράφομεν PV: περιγραφομένη M: das η in M scheint Verbesserung des fehlerhaften καὶ Z. 5 7 τὴν M: τὴν δὲ PV 10 τῷ ἐν τῷ P τῷ συγκειμένῳ Thévenot: τὸ συγκείμενον PV: τῶ (?) συγκειμένοον (so) M 12 ΑΖΟΒ M τάχει M 17 μακρὰν P 18 θεὶς PV: θήσεις M 19 τὰ ΝΞΟΠ ἄγαγε R. Schn.: τὰ ΝΞΟΠ ͺάραγε (so) M: παράγαγε PV 24 ὅπερ M: ὅπως PV 25 τοὺς fehlt V 27 γενομένων R. Schn.: γινομένων MPV ἐπιτιθέαμεν Wescher: ἐπιθέαμεν M: ἐπιτιθέασι μὲν PV 28 ἐμβαλόντες D (vgl. S. 44, 2): ἐμβάλλοντες Köchly: βάλλοντες MPV

[1] Von ΑΒ.

νεῦρα καὶ τὰς χοινικίδας καὶ τὰ λοιπὰ τὰ ἄνω εἰρημένα, διαβαλόντες δὲ καὶ τοὺς ἀγκῶνας, ἔχομεν ἐν ἑνὶ πλινθίῳ συνεσταλμένα πολλὰ μέρη τοῦ ὀργάνου. οἱ δὲ ἀγκῶνες τίθενται, ὡς οἱ ΤΡ, ΥϹ, ἀναπεπτωκότες πρὸς τοῖς παραστάταις. οἱ δὲ μεσοστάται λαμβάνουσι δύο ἴσα διαπήγματα p. 106 πλάγια δι' ὅλου τοῦ πλάτους αὐτῶν· δι' ὧν βαστάζεται ἡ σανὶς ἡ τὴν σύριγγα ἔχουσα ἐπάνω. ἐκ δὲ τῆς σύριγγος καὶ τοῦ διαπήγματος τόρμος ἁρμοστὸς διωθεῖται, ὀπῆς γενομένης ἐν μέσῳ τοῦ κάτω περιτρήτου, ἀνέχων ὅλον τὸ πλινθίον. τὰ δὲ ἄλλα πάντα, ὡς εἴρηται ἐπὶ τοῦ παλιντόνου, τὰ αὐτὰ γίνεται.

Buchsen und die übrigen obengenannten Teile an und steckt die Bogenarme durch, so haben wir da viele Geschützteile in der einen Kammer vereinigt. Die Bogenarme werden wie ΤΡ und ΥϹ eingesetzt, so daß sie gegen die Seitenständer schlagen. Die Mittelständer erhalten durch ihre ganze Breite zwei gleiche Querriegel, auf denen das Brett ruht, das die Pfeife trägt. Durch Pfeife, Querriegel und die Mitte des unteren Peritrets geht ein passender Bolzen, der den ganzen Rahmen trägt. Alles übrige macht man ebenso, wie beim Palintonon angegeben.

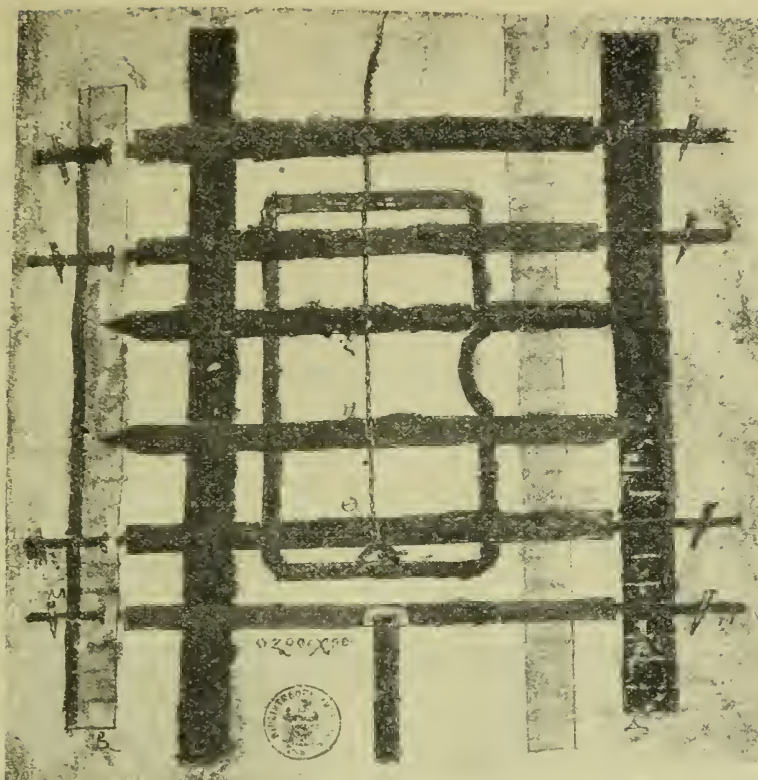
(Siehe Bild 21 S. 45.)

p. 107 Τὰ δὲ καλούμενα ἐντόνια κατασκευάζεται τόνδε τὸν τρόπον· ξύλα δεῖ λαμβάνειν τετράγωνα β̄ ἴσα τὰ ΑΒ, ΓΔ· καὶ διαπήγμασι τέσσαρσι συλλαβεῖν ἴσοις τοῖς Ε, Ζ, Η, Θ, ὧν δύο τὰ ἄκρα τόρμους ἐχέτω διεκπίπτοντας εἰς τὸ ἔξω μέρος, ὥστε εἰς τὰς ὑπεροχὰς τρημάτων ὄντων σφῆνας διῶσαι τοὺς συνέχοντας τὸ πῆγμα. πρὸς δὲ τοῖς ἄκροις τῶν τετραγώνων ξύλων ὀνίσκοι ἔστωσαν πλάγιοι στρεφόμενοι οἱ ΚΛ, ΜΝ,

28 Die sogenannten Spannleitern[1] werden folgendermaßen hergestellt. Man muß 2 gleichlange Vierkanthölzer ΑΒ und ΓΔ nehmen, verbindet sie durch 4 gleichlange Querriegel Ε, Ζ, Η, Θ, die an beiden Enden Zapfen haben, welche nach außen durchgehen; in die mit Löchern versehenen Überstände dieser Zapfen schlägt man Keile ein, die das Gestell zusammenhalten. An den Enden der Vierkanthölzer werden horizontale, drehbare Haspelwellen ΚΛ, ΜΝ an-

2 τὰ ἄνω PV: ἄνω M   διαβαλόντες D: διαβάλλοντες R. Schn.: βάλλοντες MPV   3 ἐν M: fehlt PV   7 πρὸς M: fehlt PV   14 ἁρμοστὸς R. Schöne, vgl. c. 31 (S. 50, 14): ἁρμὸς M: ἁρμός PV: ἁρμος tilgte Köchly   γινομένης V   21 δεῖ M: δὴ PV   β̄ Thévenot: ΑΒ̄ MPV

[1] Die Beschreibung und die Zeichnung M 54 (Bild 21 S. 54) sind so klar, daß eine Erläuterung nicht nötig erscheint.



Spannleiter. cod. M. fol. 54. M. 5:9
Bild 21 (siehe c. 27 S. 44, 18).

τρήματα ἔχοντες, ὥστε ἐμβάλλεσθαι σκυτάλας ἐν τοῖς ἄκροις ἢ καὶ ἐν μέσῳ, δι' ὧν ἐπιστραφήσονται. ἐπὶ δὲ τῶν Ε, Ζ, Η, Θ διαπήγματων ⟨δύο ἄλλα ἔστωσαν ξύλα⟩ ὑπερέχοντα τῶν τετραγώνων ξύλων εἰς τὸ ἄνω μέρος.

Ὅταν οὖν βουλώμεθα ἐντεῖναι ἤτοι τὰ τοῦ παλιντόνου ἡμιτόνια ἢ τοῦ εὐθυτόνου τὸ πλινθίον, συνθέντες, ὡς προείρηται, τόν τε παραστάτην καὶ ἀντιστάτην καὶ τὰ

gebracht mit Löchern an den Enden oder in der Mitte, so daß man die Handspeichen einsetzen kann, um sie zu drehen. Auf den Querriegeln Ε, Ζ, Η, Θ ⟨seien 2 Hölzer angebracht⟩, welche die Vierkanthölzer nach oben überragen.

Wenn wir nun die Halbrahmen des Palintonon oder den Rahmen des Euthytonon bespannen wollen, nachdem zuvor Seiten- und Gegenständer und die beiden Peritrete in der an-

1 ἔχοντες PV: νεύοντες M 4 τῶν M: τοῦ PV 5 διαπηγμάτων ⟨....⟩ R. Schn.: διαπήγματα MPV: Lücke füllte D 11 συνθέντες R. Schn.: συντιθέντες MPV

δύο περίτρητα, καὶ προσθέντες τὰς ἐπιζυγίδας, κατακλινοῦμεν ἐπὶ τὰ μέσα διαπήγματα τὰ Ε, Ζ, Η, Θ καὶ σφηνώσαντες καλῶς πρὸς τὰς
p. 108 ἐκ τῶν διαπηγμάτων ὑπεροχὰς ἐξάψομεν τὴν μίαν ἀρχὴν τοῦ τόνου ἐκ τῆς μιᾶς ἐπιζυγίδος· τὴν δὲ ἄλλην ἀποδόντες διὰ τοῦ ἀντικειμένου τρήματος εἰς τὸν ἐφεξῆς ὀνίσκον ⟨ἐκτενοῦμεν⟩ ἄχρις οὗ ἀναιρεθῇ τοῦ πάχους τῆς τριχέας τοῦ τόνου τὸ τρίτον μέρος· εἶτα ἀπολαβόντες παρὰ τὴν χοινικίδα τὸν τόνον περιστομίδι τινί, ἐκλύσομεν τὸν τόνον ἐκ τοῦ ὀνίσκου· καὶ τὴν ἀρχὴν αὐτοῦ διαβαλόντες διὰ τῶν τρημάτων ἀποδώσομεν εἰς τὸν ἕτερον ὀνίσκον, καὶ ταὐτὰ ποιήσομεν ⟨ἀεὶ⟩ ἀνιέντες κατὰ βραχὺ τὴν περὶ τὴν ἐπείλησιν περιστομίδα· ἡ δὲ περιστομίς ἐστιν ξύλον μῆκος ἔχον ὡς παλαιστῶν β ἢ γ, καὶ ἐκ τῆς οὐρᾶς ἀνατομὴν ἔχον πρὸς τὸ τοῦ τόνου πάχος. διαμηρυθέντος δὲ τοῦ τόνου, ὅταν τὰ τρήματα τὰ δεχόμενα αὐτὸν δυσχερῶς παραλαμβάνῃ διὰ τὸ πε-

gegebenen Weise zusammen verbunden und die Spannbolzen aufgelegt sind, so legt man den Halbrahmen oder den Rahmen mitten auf die Querriegel Ε, Ζ, Η, Θ und keilt sie an den über den Querriegeln liegenden Hölzern tüchtig fest, knüpft dann das eine Ende der Spannsehne an den einen Spannbolzen, das andere Ende wird durch das Bohrloch auf der anderen Seite bis zu dem daran angebrachten Haspel gezogen, dann zieht man die Spannsehne so stark an, daß sich ihre Dicke um $^1/_3$ vermindert. Dann keilt man die Spannsehne mit einer Klammer in der Buchse fest, wickelt die Spannsehne vom Haspel ab, zieht sein Ende durch die Löcher bis zur anderen Welle. Und ebenso werden wir es immer machen, indem wir dabei die das Aufgespannte festhaltende Klammer ein wenig nachlassen. Die Klammer ist ein Holz von 2 bis 3 Palästen[1] Länge und hat an der Spitze eine Auskehlung entsprechend der Dicke der Spann-

4 σφηνώσαντες PV: ἐφ' ηνωσαντες M   9 εἰς PV: οἷς M   10 ⟨ἐκτενοῦμεν⟩ aus Philo IV p. 54, 44 R. Schn.   11 ἀναιρεθῇ R. Schn.: συναιρεθῇ MPV   τῆς M: fehlt PV   τριχέας MPV: τροχιᾶς Köchly aus Philo IV p. 54. 41   13 τη χοινικίδα M: τῇ χοινικίδι PV   14 περιστομίδι τινὶ PV: περιτομιδινι M   16 διαβαλόντες D: διαβάλλοντες PV: διαλαβόντες M   18 ταὐτὰ R. Schöne: ταῦτα MPV   19 ⟨ἀεὶ⟩ D   ἀνιέντες Köchly: ἀνιόντες PV: ἀνιόν M   κατὰ βραχὺ τὴν περὶ τὴν ἐπείλησιν περιστομίδα (nach Köchlys Übersetzung) D: τὴν ἐπείλησιν [ἐπίλησιν M] τὴν περὶ τὴν ἐπιστομίδα MPV (Köchlys Text); τὴν ἐπείλησιν war ausgelassen und an falscher Stelle nachgetragen: τὴν ἐπείλησιν τὴν ἐπὶ τὴν περιστομίδα Wescher   23 οὐρᾶς R. Schn.: κουρᾶς MPV   26 τὰ (nach τρήματα) fehlt V   27 διὰ PV: fehlt M

[1] zu je 7,39 cm.

πληρῶϲθαι, δεῖ ϲιδηρᾶϲ κέϲτραϲ ϲτρογγύλαϲ καὶ λείαϲ οὔϲαϲ καὶ ἐκ τοῦ ἄκρου λεπτὰϲ διωθεῖν διὰ τῶν εἰρημένων τρημάτων καὶ ϲφύρᾳ ἐνκρούειν. ἐπὰν δὲ δόξῃ ἱκανὸϲ τόποϲ γεγενῆϲθαι πρὸϲ τὸ παραδέξαϲθαι τὸν τόνον, οὕτωϲ δεῖ διαβάλλειν p. 109 αὐτόν. ὅταν δὲ καὶ οὕτωϲ δυϲχερῶϲ παραδέχηται, ῥαφίδα ϲιδηρᾶν δεῖ λαβόντα διεῖραι τὴν ἀρχὴν τοῦ τόνου διὰ τοῦ ἐν αὐτῇ τρήματοϲ, καὶ αὐτὴν τὴν ῥαφίδα διώϲαντα ἐπιϲπᾶϲθαι τὸν τόνον. ὅταν δὲ καλῶϲ δόξῃ ϲοι πεπληρῶϲθαι τὰ τρήματα, τὸ καταλειπόμενον τοῦ τόνου, ἐὰν μὲν πολὺ ᾖ, ἀποκόψειϲ παρ' ὀλίγον· ἐὰν δὲ ὀλίγον ᾖ, ἐάϲειϲ καὶ ἐπειλήϲειϲ αὐτὸ περὶ τὸ ἥμιϲυ τοῦ τόνου· εἶτα διαβαλὼν τὸν ἀγκῶνα τὰ ἑξῆϲ πρᾶττε, ὡϲ προείρηται.

sehne. Ist die Spannsehne so viele Male durchgezogen, daß die fast vollen Löcher ihn nur schwer aufnehmen, müssen glatte, runde zugespitzte Eisenpfriemen in die Löcher gesteckt und mit dem Hammer eingetrieben werden; wenn genügend Raum für die Spannsehne vorhanden zu sein scheint, muß man sie auf diese Art durchziehen, nimmt sie aber das Loch auch dann noch schwer auf, so fädelt man das Ende der Spannsehne durch das Öhr einer eisernen Nadel, steckt die Nadel durch das Loch und zieht die Sehne nach. Erscheinen die Bohrlöcher genügend gefüllt, so schneidet man das Ende der Spannsehne, wenn es zu lang ist, bis auf ein kleines Stück ab, ist es kurz, läßt man es so und flicht es um die Hälfte des Sehnenbündels; dann steckt man die Bogenarme durch und macht alles andere, wie oben gesagt.

p. 110 29 Ἐὰν δὲ ἐν ταῖϲ πυκναῖϲ καταγωγαῖϲ ὁ τόνοϲ χάλαϲμα λάβῃ, ἐπιϲτρέψειϲ τὰϲ χοινικίδαϲ, ὡϲ προείρηται, τῷ μόχλῳ τῷ ϲιδηρῷ τῷ ἔχοντι τὸν κρίκον.

Wenn aber vom häufigen Spannen die Spannsehne schlaff wird, so dreht man die Buchsen in der angegebenen Weise mittels des eisernen Hebels mit Ring an[1].

3 διʼ ἃ ὠθεῖν MPV: corr. Thévenot   4 τρημάτων PV: τρόπων M   ϲφύρᾳ PV: ϲφύρῃ M   9 u. 12 ῥαφίδα Köchly: ῥανίδα MPV   12 διώϲαντα M: λειώϲαντα PV   16 πολὺ ᾖ PV πολὺν M   18 ἥμιϲυ richtig MPV: μήρυμα R. Schn.   19 διαβάλλων M   24 τὰϲ PV: πρὸϲ τὰϲ M

[1] Eine flüchtige Zeichnung des Hebels mit Wurzelring befindet sich beim Anonymus W. 254. Der Ausdruck »Wurzelring« rührt wahrscheinlich daher, weil, wie auch noch heutzutage, Baumstümpfe mit einem ähnlichen Instrument ausgerodet wurden. Auch Zahnwurzeln werden mit einem ähnlichen Instrument gezogen.

Νεύροις δὲ δεῖ χρῆσθαι, ἤτοι ὠμιαίοις ἢ νωτιαίοις, καὶ πάντων τῶν ζῴων πλὴν συῶν· ἀποίητα γάρ. διανοεῖσθαι δὲ δεῖ, ⟨δι'⟩ ὅτι εὔχρηστα τὰ νωτιαῖα ἤτοι ὠμιαῖα τῶν ἄλλων ζῴων· εὕρηται γὰρ ⟨ὅτι τὰ⟩ ἐπιπλέον γυμναζόμενα τοῦ ζῴου νεῦρα εὐτονώτερα τυγχάνει· οἷον ἐλάφου μὲν τὰ ἐκ τῶν ποδῶν, ταύρου δὲ τὰ ἐπὶ τοῦ αὐχένος· καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων δὲ διανοοῦ οὕτως.

Die Sehnen macht man aus den Schulter- und Rückensehnen aller Tiere mit Ausnahme der Schweine, denn diese sind nicht zu verwenden. Man überlege auch, warum bei den anderen Tieren auch die Schulter- und Rückensehnen brauchbar sind, sowie beim Hirsch die Fußsehnen, beim Stier die Nackensehnen, und auch bei den übrigen Tieren muß man ähnlich schließen[1].

30 Τὴν δὲ τοξῖτιν νευρὰν ἐκ τῶν εὐτονωτάτων νεύρων δεῖ πλέκειν. μία γὰρ οὖσα πολλὰ ἀπεργάζεται, καὶ ὑπομένει τὴν τῆς ἐξαποστολῆς βίαν. διάφοροι δὲ γίνονται τῇ πλοκῇ τοξίτιδες. ἡ μὲν γὰρ τοῦ εὐθυτόνου στρογγύλη γίνεται, ἐπείπερ εἰς τὴν τοῦ ὀϊστοῦ ἐμπίπτει | p. 111 χηλήν. ταύτην δὲ ἡ κατάγουσα χεὶρ διπλῆ γίνεται, κεχηλωμένη πρὸς τὸ μεταξὺ τῶν χηλῶν δέξασθαι τὸ τοῦ βέλους πάχος. ἡ δὲ τοῦ παλιντόνου πλατεῖα γί-

Die Bogensehne muß aus den stärksten Tiersehnen geflochten werden, denn sie ist nur ein einzelner Strang und muß viel leisten, denn sie hält die Gewalt des Schusses aus. Die Flechtart der Bogensehnen ist verschieden. Beim Euthytonon ist sie rund, weil sie in die Kerbe des Pfeiles eingreift; und die Klaue, die diese Sehne zurückzieht, ist doppelt, d. h. gespalten, um zwischen den Backen die Dicke des Geschosses aufzunehmen. Beim Palintonon aber ist sie breit wie ein Gürtel, und sie

1 δεῖ Wescher: ἀεὶ M:. ἀεὶ PV 4 ⟨δι'⟩ D ὅτι PV: ὅτε M 6 εὕρηται — ζῴου M: fehlt PV εὕρηται Wescher: εὕρετε M ⟨ὅτι τὰ⟩ D 10 τοῦ αὐχένος Köchly: τοὺς αὐχένας MPV 15 τὴν τῆς PV: τὰ τῆς M 17 τῆς πλόκηι M τοξιτίδες, ε aus ο corr. M 19 ὀϊστοῦ Thévenot: ἴστου PV: ὄνς τοῦ M 20 ἐμπίπτει Jüng. Hss.: ἐκπίπτει MPV 22 χηλῶν M: χελῶν Pb: βελῶν PaV 24 πλάτεια (so) Pb: πλαγία M: πλάγια PaV

[1] Der Versuch zur Herstellung von Spannsehnen für die Saalburggeschütze aus Tiersehnen ist gescheitert; ein Probeseil aus Seide war außerordentlich fest, infolge der ungeschickten Herstellung zu wenig elastisch und sehr teuer; Hanf auch zu wenig elastisch, so daß in Ermangelung von Frauenhaar jetzt sämtliche Geschütze Roßhaarbespannung haben. Gutes Material hat gute Schießresultate gegeben und sich auch lange gehalten, schlechtes aber nicht.

νεται καθάπερ ζώνη· καὶ ἐκ μὲν τῶν ἄκρων ἀγκύλας ἔχει, εἰς ἃς οἱ ἀγκῶνες ἐμβιβάζονται, ἐκ δὲ τοῦ μέσου ἐξ ἑνὸς τοῦ περὶ τὴν χεῖρα μέρους καθάπερ κρίκον ἐξ αὐτῶν τῶν νεύρων πεπλεγμένον, εἰς ὃν ἡ χεὶρ ἐμβιβάζεται, οὐκέτι κεχηλωμένη, ἀλλ' ἁπλῆ καθάπερ δάκτυλος. τὸ δὲ [τι] πλάτος τῆς τοξίτιδος ὀρθὸν τίθεται, ὅπως ἀποσχασθείσης τῆς χειρὸς ὁ λίθος κατὰ τὸ πλάτος ὑπὸ τῆς τοξίτιδος ληφθεὶς καλῶς ἐξαποστέλληται. καὶ ἡ μὲν ἐπὶ τῶν εὐθυτόνων νευρὰ παρ' αὐτὴν τὴν διώστραν τίθεται ἀπέχουσα ἀπ' αὐτῆς βραχύ· ἡ δὲ ἐπὶ τῶν παλιντόνων πλεῖον ἀπέχουσα τῆς διώστρας, ὅπως ἀπο-
p. 112 σχασθεῖσα κατὰ | μέσον τὸ ὕψος τοῦ λίθου πλήξῃ· οὕτω γὰρ βιαιότερος ἐξαποσταλήσεται· μικρὸν γὰρ ἀνωτέρω ἢ κατωτέρω τεθεῖσα ἤτοι ὑπελεύσεται τὸν λίθον ἢ ὑπερπεσεῖται αὐτόν.

Ὁ δὲ ἐν τοῖς ἀγκῶσι τόνος καὶ ἐκ τριχῶν γίνεται γυναικείων· αὗται γὰρ λεπταί τε οὖσαι καὶ μακραὶ καὶ πολλῷ ἐλαίῳ τραφεῖσαι, ὅταν πλακῶσιν, εὐτονίαν πολλὴν

hat an ihren Enden Ösen, in die die Arme gesteckt werden, aber in der Mitte nach der einen Seite in der Nähe der Klaue hat sie eine Art Ring, der aus den Sehnen selbst geflochten wird, in den die Klaue eingreift, die hier nicht gespalten, sondern einfach ist wie ein Finger. Die Bogensehne steht aufrecht mit ihrer Breite, damit der Stein, wenn die Klaue losgelassen wird, an der Breite gefaßt und richtig abgeschossen wird. Ferner liegt beim Euthytonon die Sehne dicht neben dem Schieber mit wenig Abstand, beim Palintonon aber steht sie weiter vom Schieber ab, damit sie, wenn sie losgelassen wird, den Stein genau in der Mitte der Höhe trifft; denn so wird er mit stärkerer Kraft fortgeschleudert; wenn sie aber ein wenig höher oder tiefer liegt, schlüpft sie unter dem Steine durch oder gleitet über ihn weg.

Die Spannsehnen können auch aus Frauenhaaren angefertigt werden; denn diese sind dünn und lang und mit vielem Öle getränkt. Sie gewinnen, wenn sie geflochten werden,

2 εἰς ἃς P: εἰ ἃς V: εισθεας M 3 ἐμβιβάζονται Wescher (vgl. Z. 7): ἐκβιβάζονται MPV 4 ἐπὶ τὴν χεῖρα Köchly 6 πεπλεγμένον P^b: πλεπλεγμένον M: πεπλεγμένων P^aV 7 εἰς ὃν M: εἰς ὅσον PV ἐμβιβάζεται M: ἐκβιβάζεξαι PV 8 κεχελωνημένη P_a V 9 τὸ δέ τι MPV: τι tilgte R. Schöne 12 πλᾶτυς M 13 ληφθεὶς M: τυφθεὶς PV 14 εὐτόνων PV 15 νευρὰν P^aV παρ' αὐτὴν τὴν MPV; hinter αυτην wiederholt M καλῶς — νευρὰ (Z. 13—15), dann folgt τὴν διώστραν; von παραυτην ist υτην wie das wiederholte später gestrichen 18 τῆς διώστρας M: ἀπ' αὐτῆς βραχὺ τῆς διώστρας PV ἀποσχισθεῖσα V 20 οὕτω PV: οὔτε M βιαιότερον P^b 22 ἢ PV: ἢ καὶ M

λαμβάνουσιν, ὥστε μὴ ἀπᾳδειν τῆς διὰ τῶν νεύρων ἰσχύος.

eine große Spannkraft, so daß sie hinter der Stärke derer aus Tiersehnen nicht zurückstehen.

Ἱκανῶς οὖν καὶ κεφαλαιωδῶς περὶ τῆς κατασκευῆς καὶ χρήσεως τῶν εὐθυτόνων καὶ παλιντόνων εἰρηκότες, ἑξῆς καὶ τὰ μέτρα ὑπογράψομεν.

Nachdem wir nun über die Hauptsachen beim Bau und Gebrauche der Geschütze hinlänglich gesprochen haben, wollen wir ferner noch die Maße angeben.

31 Εἰδέναι δὲ δεῖ, ὅτι ἡ τῶν μέτρων ἀναγραφὴ ἐξ αὐτῆς τῆς πείρας ἐλήφθη. οἱ γὰρ παλαιότεροι, μόνον τὸ σχῆμα καὶ τὴν διάθεσιν ἐπινοήσαντες, οὐ πάνυ τι ηὐδοκίμουν εἰς τὴν ἐξαποστολὴν τοῦ βέλους, διὰ τὸ ἁρμοστοῖς συμ-
p. 113 μετρίαις μὴ χρῆσθαι. οἱ δὲ μετὰ ταῦτα, ἀφ' ὧν μὲν ἀφαιροῦντες, οἷς δὲ προστιθέντες σύμφωνα κατέστησαν καὶ ἐνεργὰ τὰ εἰρημένα ὄργανα. συνίσταται δὲ τὰ προειρημένα ὄργανα, οἷον τὰ κατὰ μέρος ἐν αὐτοῖς πάντα, ἀπὸ τῆς τοῦ τρήματος διαμέτρου τοῦ τὸν τόνον δεχομένου. ἀρχὴ γὰρ καὶ ἡγούμενον ὁ τόνος.

Man muß wissen, daß die Bestimmung der Maße aus der Erfahrung selbst genommen ist. Da nämlich die Älteren nur auf die Form und Zusammensetzung ihr Augenmerk richteten, erreichten sie keine große Tragweite des Geschosses, da sie keine harmonischen Verhältnisse nahmen. Die Späteren aber, als sie einige Teile verkleinerten, andere vergrößerten, machten dadurch die genannten Geschütze übereinstimmend und wirksam. Die genannten Geschütze, d. h. alle einzelnen Teile, werden nach dem Durchmesser des Loches für die Spannsehnen bestimmt. Die Spannsehne ist also das leitende Prinzip für das Maß.

32 Δεῖ οὖν τὸ τοῦ λιθοβόλου ὀργάνου τρῆμα συνίστασθαι οὕτω. ὅσων ἐὰν ᾖ μνῶν ὁ μέλλων ἐξα-

Das Kaliber der Steinwerfer muß folgendermaßen bestimmt werden: Gewicht in Minen des zu verschie-

1 λαμβάνουσιν Jüng. Hss: λαμβάνωσιν MPV 6 εὑρηκότες P^aV καὶ fehlt PV 6. 7 ὑπογράψωμεν M 8 δὲ M: fehlt PV 14 ἁρμοστοῖς M: ἁρμοσταῖς PV: vgl. Plato Tim. 37 d κινητόν: Meno 76 d αἰσθητός: Arist. Metaph. Δ 6. 1016ᵇ 30 θετὸς στιγμή: doch ist vielleicht ἀναρμόστοις (ohne μὴ Z. 15) richtig D συμμετρίαις PV: ἀμμετρίαις M μὴ P^b: fehlt MP^aV 16 ἀφαιροῦντες PV: ἀφοροῦντες M 19 συνίσταται — ὄργανα PV: fehlt M 24 ἡγούμενον P^b (vgl. Philo IV p. 63. 14 ἀρχὴ γὰρ καὶ ἡγούμενον ὁ τόνος): ἠρυμένον PV: εἰρημένον M 27 ἐὰν MPV (vgl. Heron ed. Schmidt I Suppl. S. 153): ἂν Wescher wie S. 51. 4. 19.

ποσιέλλεσθαι λίθος, ταῦτα ἑκατοντάκις ποιήσας, λαβὲ τῶν γενομένων κυβικὴν πλευράν, καὶ ὅσων ἐὰν εὕρῃς μονάδων τὴν πλευρὰν προσθεὶς ταῖς εὑρεθείσαις τὸ δέκατον μέρος, [καὶ] τοσούτων δακτύλων ποίει τὴν τοῦ τρήματος διάμετρον. οἷον ἔστω ὁ λίθος μνῶν ὀγδοήκοντα· ἑκατοντάκις ταῦτα γίνεται ⟨͵η· ἡ δὲ κυβικὴ πλευρὰ⟩ κ καὶ τὸ δέκατον αὐτῶν p. 114 δύο· γίνεται κβ· τοσούτων ἔσται ἡ τοῦ τρήματος διάμετρος. ἐὰν δὲ μὴ ἔχῃ ὁ γενόμενος κυβικὴν πλευράν, ὡς ἔγγιστα δεῖ λαμβάνοντα τὸ δέκατον μέρος προστιθέναι.

ßenden Steines × 100, $\sqrt[3]{}$ aus dem Produkt, dazu $1/10$ des Resultats. Das ist das Kaliber in Daktylen.

$$\delta = 1{,}1\sqrt[3]{100\,\mu},$$

z. B. Steingewicht = 80 μναῖ,

$$100 \times = 8000.$$

$$\sqrt[3]{8000} = 20 \qquad 20/10 = 2;$$

$$2 + 20 = 22.$$

Kalibermaß = 22 δάκτυλοι.

(Gibt die $\sqrt[3]{}$ keine ganze Zahl, so rundet man unter Hinzufügung von $1/10$ ab.

Τὸ δὲ τοῦ εὐθυτόνου τρῆμα συνίσταται ⟨οὕτως⟩· ὅσον ἐὰν ἔχῃ μῆκος ὁ μέλλων ἐξαποστέλλεσθαι οἰστός, τούτου τὸ ἔνατον ἔσται ἡ τοῦ τρήματος διάμετρος. οἷον ἔστω τρίπηχυ τὸ βέλος, ὧν ἔνατον γίνεται δάκτυλοι ὀκτώ· τοσούτων ἔσται ἡ διάμετρος τοῦ τρήματος.

Das Kaliber des Euthytonon wird nach der Länge des zu entsendenden Geschosses bestimmt, deren 9. Teil ist das Kaliber, z. B. Geschoßlänge = 3 Ellen (72"), $1/9$ = 8"; so sei das Kaliber des Loches.

33 Ἔστι δὲ καὶ ἀπὸ μιᾶς διαμέτρου δοθείσης τὰς λοιπὰς συνίστασθαι τῶν λιθοβόλων ὀργάνων κατὰ τὸν τοῦ κύβου διπλασιασμόν. ἔστι δ'

Aus einem gegebenen Durchmesser kann man aber auch den der übrigen Steinwerfer durch Verdoppelung[1] des Kubus finden; man

1 ταύτας Köchly ἑκατοντάκις PV: ἑκατοντάκι M 3. 4 καὶ ὅσων ἐὰν εὕρῃς μ̊ τὴν πλευρὰν so M: fehlt PV 4 μονάδων M (vgl. Philo IV p. 51, 26 mit R. Schönes Anm.): μνῶν las falsch Wescher: vielleicht ist schon S. 50, 27 μνῶν in μονάδων zu bessern; denn das konkrete Gewicht wird erst Z. 9ff. eingeführt. D am Rand von M steht ein Scholion: τὴν κυβικὴν πλευρὰν λέγει τὴν ͵η τὰ κ ἐπὶ τὰ κ̄ γίνεται ϋ· τὰ κ̄ ἐπὶ τὰ ϋ γίνεται ͵η καὶ αὐ (αὐτῶν?) ἡ κ̄ κυβικὴ πλευρὰ 5 πρόσθαις PV (d. i. πρόσθες P[b]) δέκατον PV: δὲ κάτω M [καὶ] Wescher 9 ἑκατοντάκις D: ἑκατοντάκι MPV 10. 11 ͵η — πλευρὰ erg. Wescher aus dem Schol.: fehlt MPV 12 τοσούτων H. Schöne (vgl. Index Hero III 362): τοσοῦτον MPV 14 γενόμενος] sc. ἀριθμός 19 ⟨οὕτως⟩ Wescher 23 ἔστω D: ἦ M: εἰ PV: über das Compendium vgl. Hultsch Pappus III 1 S. 1168. 12 und III 2 S. 126 unten: ἔσται statt ἦ c. 13 (S. 25, 16) 24 τοσούτων H. Schöne: τούτων MPV 27 συνέστασθαι PV 29 τοῦ fehlt PV ἔστι δ' [oder ἔσται δ'] D: ἔστιν MPF

[1] Vervielfältigung.

ἐπιτυχόντος κατασκευῆς ὀργάνου [εὐδοκιμήσαντος] τὰ ἄλλα συνίστασθαι ἀπὸ τούτου οὕτως. ἔστω γὰρ ἡ τοῦ ὀργάνου διάμετρος ἡ ΑΒ, καὶ δέον ἔστω ἀπὸ τούτου ἕτερον ὄργανον κατασκευάσαι βάλλον, εἰ τύχοι, τριπλάσιον βέλος p. 115 τοῦ προειρημένου. ἐπεὶ οὖν αἴτιός ἐστιν ὁ τόνος τῆς τοῦ λίθου ἐξαποστολῆς, δεήσει ἄρα τὸ μέλλον συνίστασθαι ὄργανον τριπλασίονα τόνον ἔχειν, οὗ ἡ διάμετρός ἐστιν ἡ ΑΒ, οὐκ ἐν τυχόντι δὲ τρήματι, ἀλλ᾽ ἀνὰ λόγον ἔχοντος τοῦ ὕψους τοῦ τόνου τῷ τρήματι, ὥστε γίνεσθαι τοὺς κυλίνδρους ⟨ὁμοίους⟩ τοὺς ἐκ τῶν τόνων γινομένους. ἐπεὶ οὖν ὅμοιοι κύλινδροι πρὸς ἀλλήλους ἐν τριπλασίονι λόγῳ εἰσὶν τῶν ἐν ταῖς βάσεσι διαμέτρων, νενοήσθω ηὑρημένη ἡ τοῦ τρήματος διάμετρος ἡ ΓΔ. ὁ ἄρα ἀπὸ τῆς ΑΒ κύλινδρος πρὸς τὸν ἀπὸ τῆς ΓΔ κύλινδρον τριπλασίονα λόγον ἔχει ἤπερ ἡ ΑΒ πρὸς ΓΔ. πεποιήσθω δή, ὡς ἡ ΑΒ πρὸς τὴν ΓΔ, οὕτως ἥ τε ΓΔ πρὸς τὴν ΕΖ καὶ ἡ ΕΖ πρὸς ΗΘ. ἕξει ἄρα καὶ ἡ ΑΒ πρὸς ΗΘ

kann aber nach der gelungenen Konstruktion eines Geschützes die übrigen folgendermaßen zusammenstellen: Das Kaliber des (gegebenen) Geschützes sei AB, die Aufgabe sei, danach ein zweites Geschütz zu konstruieren, das z. B. ein 3mal so schweres Geschoß wirft als das erstere. Da von den Spannsehnen der Wurf des Steines abhängt, muß das zu bauende Geschütz einen 3mal so großen Tonos haben als das mit Kaliber AB, aber nicht bei willkürlichem Kaliber, sondern so, daß die Höhe (Länge) des Tonos im richtigen Verhältnis zu seinem Durchmesser steht, und daß die Zylinder beider Sehnenbündel ähnlich werden. Da der Kubikinhalt ähnlicher Zylinder sich verhält wie der Kubus des Durchmessers ihrer Grundflächen, so ist, bei richtig gefundenem Kaliber ΓΔ,

$$\text{Zylinder von } \Gamma\Delta : \text{Zylinder von } AB = \Gamma\Delta^3 : AB^3.$$

Ist nun:

$$AB : \Gamma\Delta = \Gamma\Delta : EZ = EZ : H\Theta$$

so ist $AB : H\Theta = AB^3 : \Gamma\Delta^3$.

2 εὐδοκιμήσαντος tilgte als Erklärung zu ἐπιτυχόντος D 6 βάλλον PV: μᾶλλον M 8 οὖν fehlt nicht in V Vgl. Philo IV p. 68, 1 ἐπεὶ αἴτιός ἐστιν ὁ τόνος τῆς τοῦ ἀγκῶνος βίας, ἡ δὲ τοῦ ἀγκῶνος βία τῆς τοῦ βέλους ἀποστολῆς; danach ist nach τῆς (Z. 9) vermutlich τοῦ ἀγκῶνος βίας· ἡ δὲ τοῦ ἀγκῶνος βία τῆς durch Homoeoteleuton ausgefallen D 12 τόνον M: λόγον PV 13 ἡ fehlt V ἐν τυχόντι Thévenot: ἐντυχόντι MPV 14 τοῦ ὕψους τοῦ PV: τοῦ ὑψίστου M: τὸ ὕψος τοῦ verm. R. Schöne 16 ⟨ὁμοίους⟩ Thévenot 19 εἰσὶ P[b]: η ἐστιν M: ἔτι PV: das ἡ in M gehört als Korrektur zu ὑρημενὴς (Z. 21) 21 ηὑρημένη PV: ὑρημενὴς M 22 ὁ fehlt PV 26 δὴ PV: δεῖ M ὡς fehlt V 28 πρὸς τὴν ΗΘ F

τριπλασίονα λόγον ἤπερ ἡ AB πρὸς ΓΔ. ἔστιν ἄρα, ὡς ὁ ἀπὸ τῆς AB κύλινδρος πρὸς τὸν ἀπὸ τῆς ΓΔ κύλινδρον, οὕτως ἡ AB πρὸς ΗΘ. τρίτον δὲ μέρος ἐστὶν ὁ ἀπὸ τῆς AB κύλινδρος τοῦ ἀπὸ τῆς ΓΔ κυλίνδρου· καὶ ἡ AB
p. 116 ἄρα τρίτον μέρος ἐστὶν τῆς | ΗΘ.

Also Zylinder von AB : Zylinder von

ΓΔ = AB : ΗΘ

da Zylinder AB = $^1/_3$ Zylinder ΓΔ

und AB = $^1/_3$ ΗΘ.

Da AB und somit auch ΗΘ gegeben ist, so sind ΓΔ, ΕΖ die beiden mittleren Proportionalen zwischen

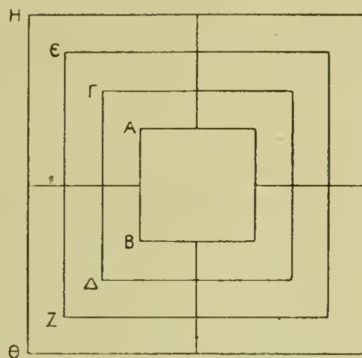


Bild 22.

καὶ ἔστι δοθεῖσα ἡ AB, δοθεῖσα ἄρα καὶ ἡ ΗΘ· καὶ εἰσὶν τῶν ΑΒΗΘ δύο μέσαι ἀνὰ λόγον αἱ ΓΔΕΖ· δοθεῖσα ἄρα ἐστὶν ἡ ΓΔ· δεήσει ἄρα εἰς τὴν ὀργανικὴν κατασκευὴν λαβεῖν τῆς AB τριπλασίαν τὴν ΗΘ, ἐπειδήπερ τὸ βέλος τοῦ βέλους ἐστὶν τριπλάσιον, καὶ τῶν ΑΒΗΘ δύο μέσας ἀνὰ λόγον λαβεῖν τὰς ΓΔΕΖ, καὶ ἔσται ἡ τοῦ ζητουμένου τρήματος διάμετρος ἡ ΓΔ.

Ὡς δὲ δεῖ, δύο δοθεισῶν εὐθειῶν, δύο μέσας ἀνὰ λόγον
p. 117 λαβεῖν, ἑξῆς ἐροῦμεν. |

AB und ΗΘ. Ferner sei gegeben ΓΔ, also wird man, um das Geschütz zu konstruieren, ΗΘ 3mal so groß als AB machen müssen. Da das Geschoß 3mal so groß sein soll als das der gegebenen, und dann die beiden mittleren Proportionalen ΓΔ, ΕΖ zwischen AB, ΗΘ nehmen, dann wird ΓΔ das gesuchte Kaliber sein.

Wie man zu den beiden gegebenen Geraden die mittleren Proportionalen findet, werde ich sogleich sagen.

2 ὁ fehlt P 3 τὸν M: fehlt PV 8 ΗΘ MV: ΝΘ P 11 ἀνάλογοι P^{b} 13 εἰς τὴν PV: ἐστιν M 15 τὴν ΗΘΕ M ἐπειδήπερ M: ἐπειδὴ περὶ PV 16 τριπλάσιος PV

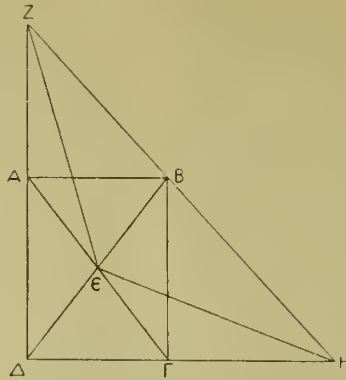


Bild 23.

34 Ἔϲτωϲαν αἱ δύο δοθεῖϲαι εὐθεῖαι αἱ AB, BΓ πρὸϲ ὀρθὰϲ ⟨ἀλλήλοιϲ⟩ κείμεναι. ὧν δεῖ δύο μέϲαϲ ἀνὰ λόγον εὑρεῖν καὶ ϲυμπεπληρώϲθω τὸ ABΓΔ παραλληλόγραμμον. καὶ ἐπεζεύχθωϲαν αἱ AΓ, BΔ. καὶ ἐκβεβλήϲθωϲαν αἱ ΔΓ, ΔA· καὶ παρακείϲθω παρὰ τὸ B ϲημεῖον κανὼν τέμνων τὰϲ ἐκβαλλομέναϲ εὐθείαϲ, καὶ κινείϲθω ὁ εἰρημένοϲ κανὼν περὶ τὸ B ϲημεῖον, ἄχριϲ ἂν αἱ ἀπὸ τοῦ Є ἐπὶ τὰϲ τομὰϲ ἐπιζευγνύμεναι ἴϲαι ἀλλήλαιϲ ὦϲι· καὶ ἔϲτω ὁ μὲν κανὼν θέϲιν εἰληφὼϲ οἵαν ἔχει ἡ ZBH εὐθεῖα· αἱ δὲ ἄλλαι δύο εὐθεῖαι αἱ ЄZ, ЄH. λέγω ὅτι τῶν AB, BΓ εὐθειῶν

Es seien die beiden Geraden AB, BΓ, zu denen man die mittleren Proportionalen finden soll, rechtwinklig zueinander. Man ergänzt das Rechteck ABΓΔ, zieht AΓ und BΔ (Diagonale durch Є), verlängert ΔΓ und ΔA, legt an B ein Lineal, das diese 2 Verlängerungen schneidet und dreht es um B, bis die beiden Linien von Є nach den Schnittpunkten gleich sind. Es hat dann das Lineal die Lage der Geraden ZBH, die beiden anderen Geraden seien ЄZ, ЄH, so müssen AZ, HΓ die mittleren Proportionalen der

34. 3 ff. frei excerpiert von Eutocius comm. in Archim. de sphaera et cyl. III[2] 58 Heiberg aus den Belopoiika und Pappus coll. III 25. 26 (I p. 62 f. Hultsch) aus Herons Mechanika 1 δοθεῖϲαι δύο Eutoc.: δύο fehlt Papp. πρὸϲ ὀρθὰϲ ἀλλήλαιϲ κείμεναι Papp.: ἀλλήλαιϲ fehlt MPV: κείϲθωϲαν ὥϲτε ὀρθὴν γωνίαν περιέχειν τὴν πρὸϲ τῷ B hinter ἀνὰ λόγον εὑρεῖν gestellt Eutoc. 4 εὑρεῖν Papp., Eutoc.: λαβεῖν MPV 5 ABΓΔ] BΔ Eutoc. παραλληλόγραμμον Papp., Eutoc.: παραλληλόγραμμοϲ M παρ. – AΓ BΔ (6) fehlt PV 6 AΓ BΔ Eutoc.: ABΓΔ M: ABΓA Papp., der καὶ ἐπεζ. αἱ ABΓA hinter ΔΓΔA (7) stellt 9 ff. frei bei Papp. und Eutoc. bearbeitet κανὼν M: κανόνιον Papp., Eutoc. Hier hört P auf 11 ἄχριϲ ἂν F: ἄχριϲ οὗ Papp.: ἄχρι V: fehlt M αἱ ἀπὸ τοῦ E Wescher: αἱ ἀπὸ τὸ E MF: αἱ ἀπὸ τὸ B V 14 ἔϲτω MF: ἔϲται V 15 ἡ ZB ἡ εὐθεῖα F: ἡ ZB εὐθεῖα MV 16 αἱ δέ – ЄH MFV: ἴϲαι δὲ αἱ ЄH HZ Papp., was Hultsch tilgen wollte: ἴϲων, ὡϲ εἴρηται, γινομένων τῶν ЄH ЄZ Eutoc. δύο nach Thévenot Wescher: Γ MFV 17 λέγω οὖν Papp.

p. 118 αἱ μέσαι ἀνὰ λόγον εἰσὶν αἱ ΑΖ, ΓΗ· καὶ πρώτης οὔσης τῆς ΑΒ, δευτέρα μὲν ἔσται ἡ ΑΖ, τρίτη δὲ ἡ ΓΗ, τετάρτη δὲ ἡ ΒΓ. ⟨ἐπεὶ γὰρ διαγώνιόν ἐστιν τὸ ΑΒΓΔ παραλληλόγραμμον, αἱ τέσσαρες εὐθεῖαι αἱ ΔΕ, ΕΑ, ΕΒ, ΕΓ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν·⟩ ἐπεὶ γὰρ ἴση ἐστὶν ἡ ΑΕ τῇ ΕΔ καὶ διῆκται ἡ ΕΖ, τὸ ἄρα ὑπὸ ΔΖΑ μετὰ τοῦ ⟨ἀπὸ⟩ ΑΕ ἴσον ἐστὶν τῷ ἀπὸ τοῦ ΕΖ. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ καὶ τὸ ὑπὸ ΔΗΓ μετὰ τοῦ ἀπὸ ΓΕ ἴσον ἐστὶν τῷ ἀπὸ ΕΗ· καί ἐστιν ἴση ἡ μὲν ΑΕ τῇ ΕΓ, ἡ δὲ ΕΖ τῇ ΕΗ. ἔσται ἄρα καὶ τὸ ὑπὸ ΔΖΑ ἴσον τῷ ὑπὸ ΔΗΓ. ὡς ἄρα ἡ ΗΔ πρὸς ΔΖ, οὕτως ἔστιν ἡ ΑΖ πρὸς ΓΗ. ἀλλ' ὡς ἡ ΗΔ πρὸς ΔΖ, ἥτε ΑΒ πρὸς ΑΖ, καὶ ἡ ΖΑ πρὸς ΓΗ, καὶ ἡ ΗΓ πρὸς
p. 119 ΓΒ· ἔσται ἄρα καὶ ὡς ἡ ΒΑ πρὸς ΑΖ, οὕτως καὶ ἡ ΗΓ πρὸς ΓΒ· τῶν ἄρα ΑΒ, ΒΓ δύο μέσαι ἀνὰ λόγον εἰσὶν αἱ ΑΖ, ΓΗ.

ΗΡΩΝΟΣ ΚΤΗΣΙΒΙΟΥ ΒΕΛΟΠΟΙΙΚΑ.

Geraden ΑΒ, ΒΓ ergeben, u. z. wenn ΑΒ die erste Linie, so ist ΑΖ die zweite, ΓΗ die dritte, ΒΓ die vierte. Da aber zu dem Parallelogramm ΑΒΓΔ die Linien ΔΕ, ΕΑ, ΕΒ, ΕΓ diagonal sind, so sind sie einander gleich.

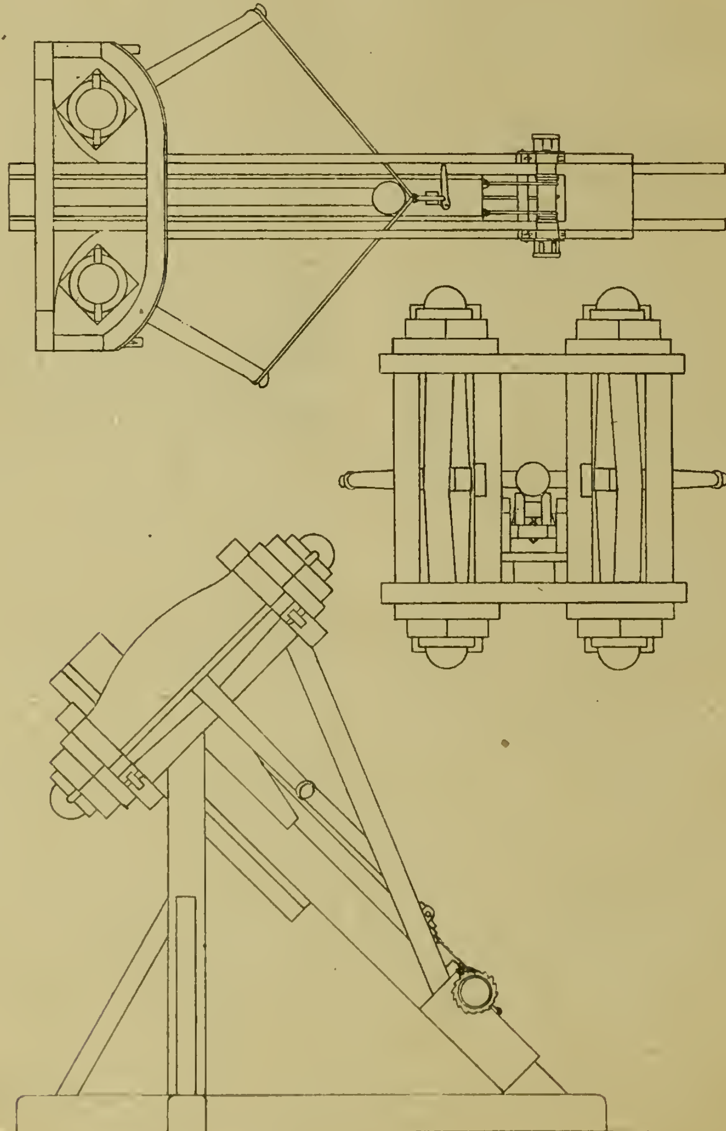
Es ist aber $ΑΕ = ΕΔ$, zieht man ΕΖ, so ist $(ΔΖ \cdot ΖΑ) + ΑΕ^2 = ΕΖ^2$ und aus dem gleichen Grunde $(ΔΗ \cdot ΗΓ) + ΓΕ^2 = ΕΗ^2$, und es ist $ΑΕ = ΕΓ$ und $ΕΖ = ΕΗ$, also auch $ΔΖ \cdot ΖΑ = ΔΗ \cdot ΗΓ$, also auch $ΗΓ : ΔΖ = ΑΖ : ΗΔ$ und $ΗΔ : ΔΖ = ΑΒ : ΑΖ$ und daher $ΑΒ : ΑΖ = ΑΖ : ΗΓ$. Ferner ist $ΑΒ : ΑΖ = ΗΓ : ΓΒ$; also sind ΑΖ und ΓΗ die beiden mittleren Proportionalen zwischen ΑΒ und ΒΓ.

1 αἱ μέσαι Jüng. Hss.: ἡ μέσα M: μέσαι (so) VF 3 ΑΖ Wescher: ΑΒΖ MVF τρίτη δὲ ἔσται V 4 ⟨ἐπεὶ — εἰσίν⟩ Pappus: in MVF wegen Homoeoteleuton ausgefallen 5 διαγώνιον Schramm: ὀρθογώνιον Papp. 9 ΕΔ FV: ΕΑ M 8 μετὰ τοῦ ΑΕ FV und so auch M 9. 11 ⟨ἀπὸ⟩ aus Eutoc. und Pappus τῷ FV: τὸ M 15 ἡ ΑΕ μὲν FV 16 καὶ τὸ F: καὶ τῷ M: καὶ τῆς V nach ΔΖΑ fügt Papp. zu: μετὰ τοῦ ἀπὸ ΑΗ (d. i. nach seiner Figur = Heron ΑΕ) 17 nach ΔΗΓ (= Papp. ΔΕΓ) fügt Papp. zu μετὰ τοῦ ἀπὸ ΓΗ (= Heron ΓΕ) τῆς ἀπὸ ΔΝΓ V Nach ΔΗΓ fügt Papp. zu: ὧν τὸ ἀπὸ ΓΗ (= Her. ΓΕ) ἴσον ἐστὶν τῷ ἀπὸ ΗΑ· λοιπὸν ἄρα τὸ ὑπὸ ΔΕΓ ἴσον ἐστὶν τῷ ἀπὸ ΗΑ· λοιπὸν ἄρα τὸ ὑπὸ ΔΕΣ ἴσον ἐστὶν τῷ ὑπὸ ΔΖΑ 17. 18 ἡ ΗΔ πρὸς ΔΖ Wescher (nach Eutoc., der aber umstellt): ἡ ΗΓ πρὸς ΔΖ MF: η ΝΓ πρὸς Δ V 19 πρὸς ΓΗ M: πρὸς ΓΝ V ΗΔ M: ΝΔ V 20. 21 καὶ ἡ ΖΑ πρὸς ΓΗ aus Pappus Wescher: fehlt MV καὶ ἡ ΗΓ πρὸς ΓΒ M: καὶ ἡ ΛΙΓ πρὸς ΓΗ V 22. 23 ἔσται ἄρα — πρὸς ΑΖ V: fehlt M 23 Nach ΑΖ fügt Papp. zu: ἥ τε ΖΑ πρὸς ΓΕ (= Her. ΓΗ) οὕτως — ΓΒ V: fehlt M δύο fehlt Papp. Eutoc.

Berichtigungen

zu E. Schramms Vitruvübersetzung (X 10—12)
in den Sitzungsberichten der Kgl. Pr. Ak. d. W. 1917 LI. 13. Dezember.

S. 718 Z. 12 lies den statt »dem«
S. 719 Anm. 1 lies S. 127, 8 statt »S. 11, 8.? v. u.«
S. 723 Z. 13 lies 3/4 statt »34«
S. 725 Z. 4 v. u. lies 1,1 statt »1.1«
S. 727 Z. 23 lies 6¹/₄″ und 7¹/₄″ statt »6¹/₂« und »7¹/₂«
S. 727 Z. 24 lies 8¹/₄″ statt »8¹/₂«
Z. 29 lies 1′ 12¹/₄″ statt »1′ 12¹/₂″«
S. 732 Z. 13 lies crassitudo S statt »crassitudos«
S. 733 Zeichnung ist durch die neue zu ersetzen.



20 ℔ige Ballista 1:40.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

Sonderabdrucke aus den Abhandlungen der Akademie
von den Jahren 1913—1918.

Philosophisch-historische Klasse.

Heusler: Die Anfänge der isländischen Saga. 1913 . . . . *M* 3.50
E. Herzfeld: Die Aufnahme des sasanidischen Denkmals von Paikūli. 1914 » 3.—
H. Wegehaupt: Der Florentiner Plutarchpalimpsest. 1914 . . . . » 3.—
F. Delitzsch: Sumerisch-akkadisch-hettitische Vocabularfragmente. 1914 . . » 2.50
F. Kuhn: Das Dschong lun des Tsui Schi. 1914 . . . . » 1.50
H. Grapow: Über die Wortbildungen mit einem Präfix *m*- im Ägyptischen. 1914 » 2.—
Hintze: Gedächtnisrede auf Reinhold Koser. 1915 . . . . » 0.50
A. Leitzmann: Briefe an Karl Lachmann aus den Jahren 1814—50. 1915 . » 5.50
E. Krüger und D. Krencker: Vorbericht über die Ergebnisse der Ausgrabung des sogenannten römischen Kaiserpalastes in Trier. 1915 . . . . . » 6.50
Müller: Zwei Pfahlinschriften aus den Turfanfunden. 1915 . . . . » 2.50
Brandl: Zur Geographie der altenglischen Dialekte. 1915 . . . . » 4.—
Seler: Beobachtungen und Studien in den Ruinen von Palenque. 1915 . . » 11.—
Sachau: Die Chronik von Arbela. 1915 . . . . » 4.—
Diels: Philodemos Über die Götter.
Erstes Buch. 1915 . . . . » 4.50
Drittes Buch. I. Griechischer Text. 1916 . . . . » 3.50
Drittes Buch. II. Erläuterung des Textes. 1916 . . . . » 4.—
Goldziher: Stellung der alten islamischen Orthodoxie zu den antiken Wissenschaften. 1915 . . . . » 2.—
von Harnack: Porphyrius »Gegen die Christen«. 1916 . . . . » 5.50
Seler: Die Quetzalcouatl-Fassaden yukatekischer Bauten. 1916 . . . . . » 9.50
Graeven-Schuchhardt: Leibnizens Bildnisse. 1916 . . . . » 10.50
C. Brockelmann: ʿAlī's Qiṣṣa'i Jūsuf, der älteste Vorläufer der osmanischen Literatur. 1916 . . . . » 3.—
E. Wenkebach: Pseudogalenische Kommentare zu den Epidemien des Hippokrates. 1917 . . . . » 3.50
Erdmann: Die Idee von Kants Kritik der reinen Vernunft. 1917 . . . . » 3.50
Seler: Die Ruinen von Uxmal. 1917 . . . . » 19.—
Erman: Römische Obelisken. 1917 . . . . » 2.50
H. Schäfer: Nubische Texte im Dialekte der Kunūzi. 1917 . . . . . . » 14.50
W. Bang: Vom Köktürkischen zum Osmanischen. 1. Mitteilung. 1917 . » 3.—
Diels: Über die von Prokop beschriebene Kunstuhr von Gaza. 1917 . . » 2.50
Stumpf: Die Attribute der Gesichtsempfindungen. 1917 . . . . » 3.50
Stumpf: Empfindung und Vorstellung. 1918 . . . . » 1.50

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

